Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№**7** (143) липень **2005**

Щомісячний науково-популярний журнал
Спільне видання з НТТ РЕЗ України
Зареєстрований Держкомінформом політики, телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, № 507, 17.03.94 р.
Засновник - МП «СЕА»

Київ, Видавництво "Радіоаматор"

Адреса редакції:
Київ, вул. Краківська, 36/10
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 573-39-38
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво "Радіоаматор"
Г.А. Ульченко, директор, ra@sea.com.ua
А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38
О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
С.В. Латиш, реклама,
т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, пIдписка та реалізація,
т/ф 573-25-82, val@sea.com.ua
Адреса видавництва "Радіоаматор"
Київ, вул. Солом'янська, 3, к. 803

Підписано до друку 29.06.2005 р.
Дата виходу в світ 12.07.2005 р.
Формат 60х84/8. Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435.
Тираж 6000 прим. **Зам.** 0146506
Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору
у Державному видавництві
«Преса України», 03148, Київ - 148,
вул. Героїв Космосу, 6.

Реферируется ВИНИТИ (Москва):
Журнал "Радиоаматор", Киев.
Издательство "Радиоаматор",
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.

СОДЕРЖАНИЕ

аудио – видео

электроника и компьютер

Бюллетень КВ+УКВ

современные телекоммуникации

новости, информация, комментарии

Уважаемый читатель

Пожалуй, ничто в нашем столь непостоянном и переменчивом мире не достигается так тяжело и не ценится так высоко, как стабильность и верность своему слову. И только тот может заслужить авторитет и достоин доверия, кто несмотря ни на что исповедует эти принципы.

За четыре последних года цены на бумагу и полиграфические услуги выросли чуть ли не в несколько раз и продолжают расти. В этих условиях, как красноречиво свидетельствуют данные, приведенные в последнем каталоге подписных изданий, другие журналы предпочитают решать свои финансовые проблемы за счет читателей. Но для нас такой путь является неприемлемым. Поэтому стоимость подписки на журнал все это время оставалась неизменной. Можем порадовать поклонников нашего журнала: не увеличится она и во втором полугодии 2005 года.

Более того, выполняя данные в майском номере обещания, издательство "Радіоаматор" уже снизило цены на книги, реализуемые по системе "Книга-почтой", на 10...30%. Чтобы убедиться в этом, достаточно сравнить с.64 в июньском и июльском номерах.

Оставайтесь с нами, и Вы не пожалеете! Впереди Вас ждет еще немало приятных сюрпризов!

Главный редактор Павел Федоров

Приемник FM - радиоточка из трехпрограммного громкоговорителя

В.А. Мельник, К.Е. Стреляев, г. Донецк

В [1, 2] были описаны различные способы переделки приемника трехпрограммного (ПТ) в стационарный FM приемник. Актуальность такой переделки очевидна, учитывая, что почти в каждой квартире на кухне без дела стоит такое морально устаревшее радиоустройство, а количество радиостанций в FM диапазоне неуклонно увеличивается.

Наличие на местных радиорынках относительно недорогих монофонических FM тюнеров и разнообразных УНЧ на микросхемах натолкнуло авторов на мысль об еще одном варианте переделки ПТ в стационарный FM приемник, при котором можно в большей мере реализовать возможности, которые не были реализованы в предыдущих более простых вариантах переделки.

Отечественная промышленность выпускала несколько десятков моделей ПТ. Для дальнейшей переделки были выбраны наиболее типичные ПТ: "Электроника-203" и "Закарпатье ПТ-301". Внимательное изучение принципиальных схем и конструктивных особенностей ПТ позволило выявить ряд общих закономерностей, которые необходимо учитывать при их переделке.

1. Во всех моделях ПТ имеется 3- или 4-кнопочный переключатель программ с зависимой фиксацией, который идеально подходит для переключения фиксированных настроек FM приемника (на это обращалось внимание в [3]).

2. Несмотря на то, что во всех моделях ПТ имеются три регулятора чувствительности программ на переменных резисторах типа СП3-4 номиналом 0,68...1 кОм, которые можно было бы использовать для реализации фиксированных настроек, их рекомендуется заменить аналогичными или типа СП4-1 номиналом 22...100 кОм, чтобы увеличить плавность настройки. Причем для 4-кнопочных ПТ потребуется установить дополнительный резистор такого же номинала в любое свободное место.

3. В большинстве моделей ПТ имеется нестабилизированный маломощный блок питания на напряжение 6...9 В, выполненный на силовом трансформаторе со средним выводом вторичной обмотки и выпрямитель по двухфазной схеме на двух диодах типа КД105Д (средний вывод заземлен). Если в УНЧ применен ОУ типа К157, то выпрямитель двухполярный на мостике типа КЦ402Б (или четырех диодах КД105). Для фильтрации выпрямленного напряжения установлены электролитические конденсаторы относительно небольшой емкости.

В ряде моделей ПТ ("Закарпатье ПТ-301") выводы силового трансформатора выполнены монтажным проводом, и при переделке ПТ достаточно отпаять и заизолировать средний вывод вторичной обмотки от контактной площадки печатной платы. В том случае, если в ПТ силовой трансфор-

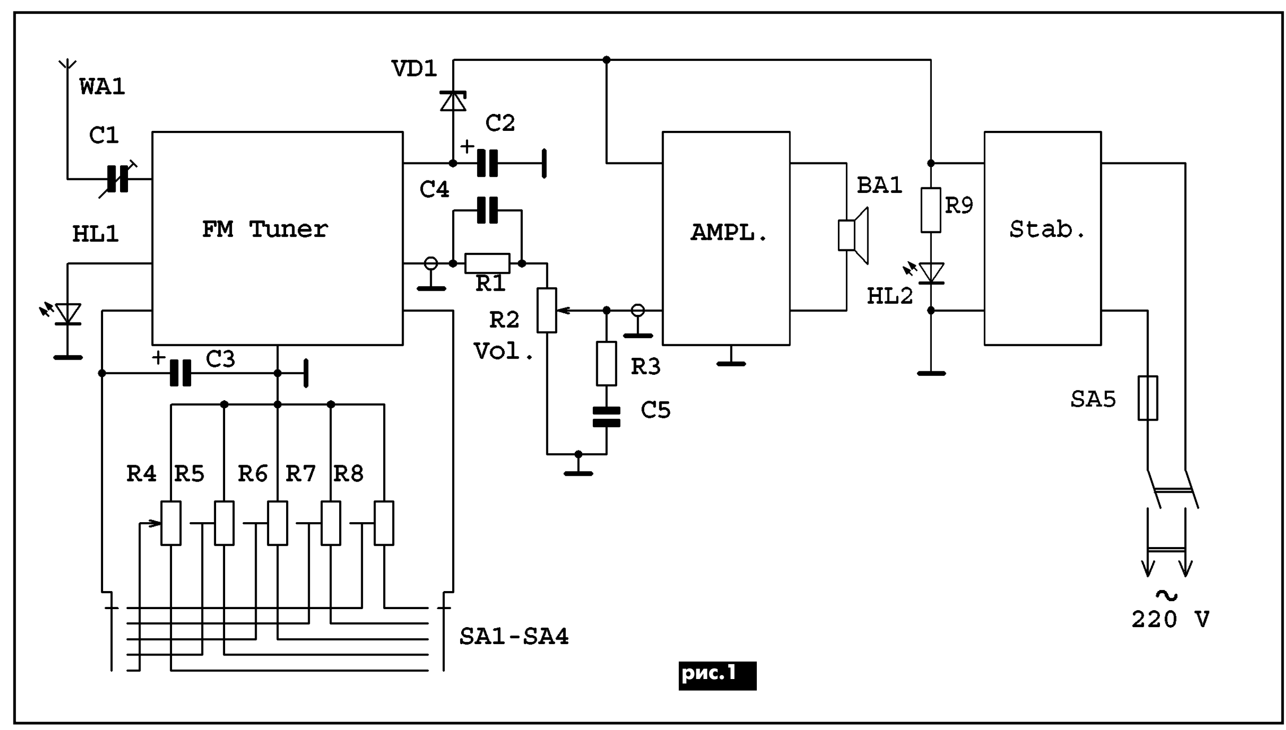


рис.1

матор непосредственно впаян в печатную плату ("Электроника-203"), потребуется перерезать дорожку, ведущую к среднему выводу вторичной обмотки.

К сожалению, конструкция большинства силовых трансформаторов не позволяет без перемотки использовать параллельное включение половин вторичной обмотки, что позволило бы увеличить ток нагрузки. При необходимости вторичную обмотку силового трансформатора можно перемотать более толстым проводом (подсчитав количество витков старой обмотки) либо заменить трансформатор более мощным, подходящим по габаритам, что более предпочтительно.

Желательно выполнить новый выпрямитель на импортной малогабаритной диодной сборке типа RB157, DF08 (рабочий ток 1 А) или аналогичных, что актуально при использовании мощного УНЧ. С целью снижения сетевых помех рекомендуется соединить выводы вторичной обмотки с земляной шиной через постоянные конденсаторы емкостью 0,1 мкФ (это неоднократно проверено практикой в различных конструкциях и всегда давало превосходный результат [4]). Не следует скупиться и на емкости фильтрующих конденсаторов – благо, сейчас имеются импортные конденсаторы с большой емкостью и малыми габаритами.

4. В большинстве моделей ПТ применены широкополосные динамические громкоговорители типа 1ГД-52, 1ГД-40Р с номинальной мощностью в 1 Вт. Однако их электроакустические показатели, достаточные для работы в ПТ (100...6800 или 10000 Гц), могут оказаться недостаточными для более качественного FM приемника, имеющего рабочий диапазон 40...16000 Гц. Поэтому целесообразно заменить их динамическим громкоговорителем мощностью в 2...3 Вт с аналогичными посадочными размерами, но имеющим больший рабочий диапазон. Например, после замены головки 1ГД-52 (8 Ом) громкоговорителем 3ГДШ-38Е (4 Ом) с рабочим диапазоном 80...12500 Гц, который применялся в лампово-полупроводниковых телевизорах серии "Электрон", кардинально изменилось звучание переделанного FM приемника на базе ПТ "Электроника-203": улучшилось воспроизведение высоких частот, увеличилась отдача низких частот, а также возросла выходная мощность УНЧ.

Структурная схема переделанного приемника показана на **рис.1**. Примененные радиодетали: C1 – 2...25 пФ; C2 – 470 мкФх15 В; C3 – 4,7 мкФх15 В; C4 –100 пФ; C5 – 0,068 мкФ; R1 –150 кОм; R2, R3 –10 кОм; R4–R7 – 22 кОм; R8 –100 кОм; R9 – 3 кОм.

При первом, более простом, варианте с печатной платы ПТ демонтируют все радиоэлементы, исключая кнопочный переключатель программ, силовой трансформатор и регулятор громкости. При желании можно оставить диоды выпрямителя, но лучше их заменить мостиком (см. п. 3). Переменные резисторы регуляторов чувствительности заменяют другими номиналом 22...100 кОм, для 4-кнопочных ПТ на свободное место монтируют дополнительный четвертый переменный резистор такого же номинала.

При втором варианте переделки изготавливают новую плату из фольгированного стеклотекстолита, на которой устанавливают указанные выше детали. Резаком или методом травления создают изолированные площадки под выводы переключателей П2К, резисторов и трансформатора. Все свободное пространство фольги используют в качестве экрана. В этом случае легче решается проблема устранения фона переменного тока в переделанном приемнике.

Монтажным проводом типа МГТФ в соответствии с **рис.2** проводят монтаж блока фиксированных настроек. При желании при всех отжатых кнопках переключателя настроек можно реализовать дополнительную обзорную плавную настройку. Для этого переменный резистор номиналом 100 кОм устанавливают внизу на правой боковой стенке ПТ ("Электроника-203"). В ПТ "Закарпатье ПТ-203" для этого можно использовать готовое отверстие для разъема записи на магнитофон, в других ПТ сверлят отверстие в боковой стенке для крепления переменного резистора настройки. Корпуса всех переменных резисторов для плавной и фиксированных настроек нужно соединить между собой монтажным проводом и замкнуть на корпус в одной точке!

К блоку FM тюнера подсоединяют светодиод зеленого цвета свечения для индикации точной настройки, который располагают в любом удобном месте. В авторском варианте он установлен справа от кнопок фиксированных настроек ПТ "Электроника-203".

Далее в корпусе ПТ монтируют блок монофонического FM тюнера. Авторы применили готовое устройство на микросхеме TEA5710, изготовленное фирмой "ВИТАН" (г. Запорожье). В качестве приемного устройства также можно использовать и приемники Palito, Manbo, Sanly с автоматической настройкой на микросхеме TDA7088 (TDA88T, SC1088) [5, 6]. При этом необходимо:

отключить бесшумную настройку,

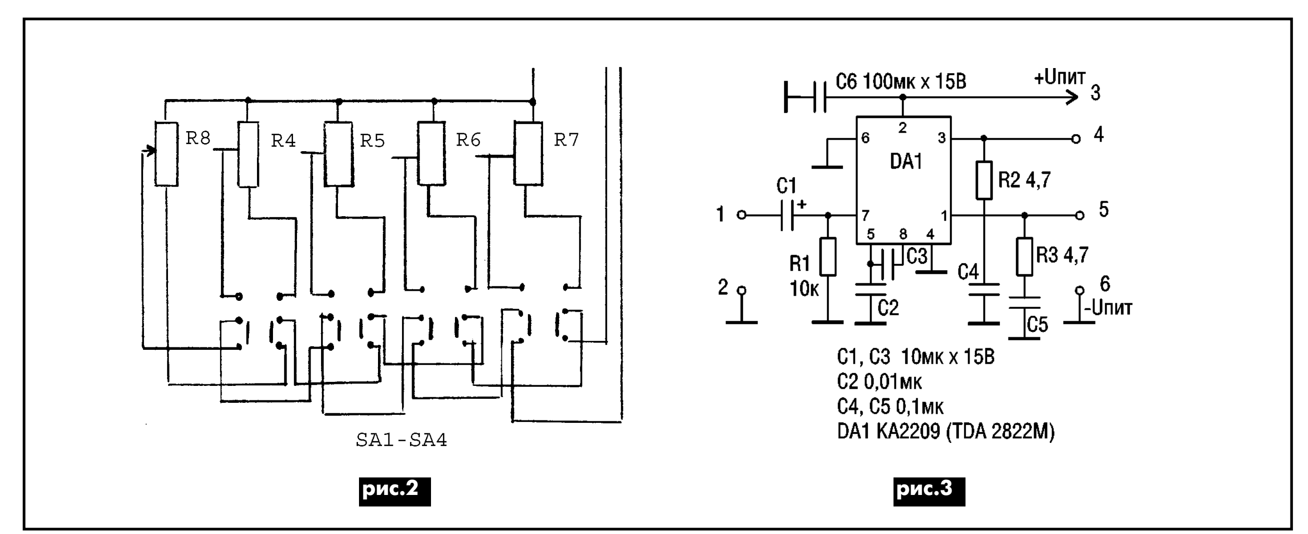


рис.2 рис.3

подсоединив параллельно конденсатору С1 резистор сопротивлением 5 кОм;

перерезать дорожку, идущую к выводу 16 микросхемы;

подать в точку соединения резистора R2 и конденсатора С12 напряжение от средних выводов резисторов фиксированных настроек;

провод от антенны подсоединить к точке соединения конденсаторов С15 и С16, перерезав дорожку, идущую к дросселю L3 [7].

Напряжение питания на блок FM тюнера подается через включенный в обратной полярности стабилитрон от стабилизированного блока питания. Здесь требуются некоторые пояснения. Напряжение на выходе стабилизатора выбрано в пределах 9...12 В, чтобы обеспечить максимальную выходную мощность УНЧ. Для питания же приемной части требуется напряжение в 3 или 6 В. В качестве гасящего элемента применен импортный стабилитрон в стеклянном корпусе (в обратном включении) на напряжение 2...3, 5...6 или 8...9 В мощностью 0,5...1,0 Вт. Так как стабилитрон всегда имеет разброс по напряжению, то потребуется его подбор из однотипных: при максимальной громкости питающее напряжение не должно падать ниже 2,5 или 6 В. Стабилитрон в данном случае работает только в качестве гасящего элемента, без падения мощности на нем! Для более "продвинутого" случая можно применить вместо стабилитрона малогабаритный стабилизатор 78L06 (Uстаб=6 В) или К1158ЕН3А, 1235Б (Uстаб=3 В). Экономным можно порекомендовать обычный параметрический стабилизатор на резисторе и стабилитроне [1].

Радиолюбители, проживающие в зонах неуверенного радиоприема, вынуждены использовать дополнительный усилитель высокой частоты (УВЧ) FM диапазона. В этом случае его нужно расположить рядом с ПТ и соединить с платой приемника проводами минимальной длины. Рекомендуется блок УВЧ установить на стоечках, изготовленных из толстого одножильного монтажного провода, впаянного в плату блока FM тюнера. В связи с тем, что на радиорынках всегда имеется достаточно широкий выбор таких усилителей для автомобильных радиоприемников, отличающихся внешним оформлением и коэффициентом усиления, мы не будем на них подробно останавливаться.

В процессе переделки ПТ выяснилось, что при применении дополнительного УВЧ нарушалось согласование приемника с антенной. При этом самым лучшим вариантом для согласования телескопической антенны с усилителем оказался включенный в разрыв провода антенны подстроечный конденсатор емкостью 2...25 пФ. Изменяя его емкость, можно значительно снизить шумы и улучшить качество приема. Неплохие результаты дает и уложенная по контуру корпуса приемника толстым монтажным проводом рамка с согласующим ферритовым трансформатором от польских антенн (необходимо учитывать ухудшение параметров рамочной антенны при приближении к ней массивных предметов). Можно изготовить также и незамкнутую рамку со свободным внешним концом, в этом случае трансформатор для согласования не требуется.

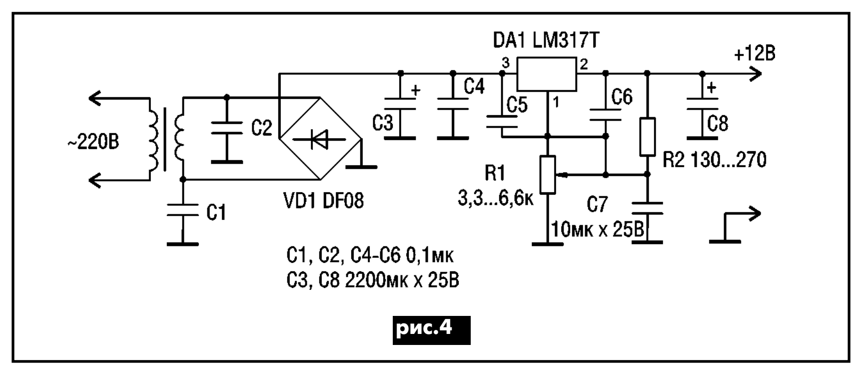


рис.4

В качестве УНЧ применен готовый монофонический блок (**рис.3**) на микросхеме КА2209 (TDA2822M) от фирмы "ВИТАН" (г. Запорожье). Выбор этой микросхемы и мостового режима ее включения обусловлен малой мощностью имеющегося источника питания и невозможностью получения большой выходной мощности УНЧ без существенной переделки силового трансформатора. Мостовое включение микросхемы КА2209 позволяет почти в два раза увеличить выходную мощность УНЧ, которая при Uпит=9 В и Rн=4 Ом составляет 1,7 Вт (КА2209), а при Uпит=12 В и Rн=4 Ом – 2 Вт (TDA2822M). Здесь необходимо отметить, что для микросхемы КА2209 граничное напряжения питания не должно превышать 9 В, а для ее полного аналога TDA2822M – 15 В.

Все цепи, относящиеся к УНЧ, монтируют экранированным проводом. На выводах переменного резистора громкости размещают цепи простейшей тонкоррекции и резистивный делитель для согласования уровней выходного сигнала FM тюнера (около 500 мВ) и чувствительности УНЧ (около 50 мВ). Делитель рассчитан на ослабление амплитуды сигнала от FM тюнера в 10 раз. Для этого необходимо подобрать сопротивление R1 в пределах 100...150 кОм. Для компенсации возможных высокочастотных потерь вводится цепочка R1C4 (рис.1), а для небольшого подъема в области низких частот – цепочка R3C5 [8].

Блок выпрямителя и стабилизатора напряжения питания может быть как самодельным (**рис.4**), так и покупным, обеспечивающим выходное напряжение в пределах 6...12 В. Рекомендуется непосредственно между выводами 1, 2 и 2, 3 микросхемы стабилизатора припаять конденсаторы на 0,1 мкФ, что предотвратит ее самовозбуждение.

При желании можно установить еще один светодиод красного цвета (симметрично светодиоду индикатора точной настройки) с гасящим резистором для индикации включения приемника.

Литература

1. Козицкая С.М. УКВ FM-приемник из 3-программного громкоговорителя//Радіоаматор. – 2005. – №3. – С.3.
2. Елкин С.А. Второе дыхание "Раздана" //Радіоаматор. – 2003. – №11. – С.3.
3. Дмитриенко А. Универсальный УКВ приемник//Радіоаматор. – 2001. – №2. – С.8–10.
4. Егоров И. Мультипликативный фон в радиоприемниках//Радио. – 1980. – №9. – С.40–41.
5. Китайские Palito на голландских Philips TDA7088. Мини-справочник//Радиохобби. – 2000. – №6. – С.33.
6. Дахин М. Приемник с автоматической настройкой//Радио. – 2001. – №6. – С.33–34.
7. Квашенко В. Ручная настройка в сканирующем приемнике//Радио. – 2003. – №5. – С.20.
8. Рывкин Д. Экономичный, чувствительный, стереофонический...//Радио. – 1999. – №4. – С.19.

Узел "мягкого" включения телевизора

А.Л. Бутов, Ярославская обл.

Появление в свободной продаже относительно недорогих малогабаритных сильноточных электромагнитных реле, предназначенных для коммутации напряжения переменного тока 220 В, позволяет легко усовершенствовать узлы ограничения пускового тока импульсных источников питания.

Начиная с моделей 3УСЦТ все телевизоры имеют импульсный блок питания, работающий в ключевом режиме. Такие источники питания малогабаритны, дешевы, осуществляют групповую стабилизацию выходных напряжений, имеют высокий КПД. Один из существенных недостатков как импульсных блоков питания, так и достаточно мощных традиционных трансформаторных – большой пусковой ток включения. На сегодняшний день существует множество схемотехнических решений устройств мягкого включения, которые позволяют уменьшить ток зарядки конденсаторов сетевых выпрямителей. Не менее актуальна проблема ограничения пускового тока и в обычных трансформаторных блоках питания, применяемых, например, в мощных усилителях звуковой частоты. Общее сопротивление обмоток понижающего трансформатора у таких блоков питания обычно не превышает 2 Ом, а емкость конденсаторов фильтра выпрямителей вторичных напряжений может достигать десятков и сотен тысяч микрофарад.

На **рис.1** показана схема простого и надежного ограничителя зарядного тока конденсатора, адаптированного для применения совместно с импульсными блоками питания отечественных телевизоров 3УСЦТ–5УСЦТ и 3УСТ. Зарядный ток в источниках питания таких телевизоров обычно ограничивается проволочным резистором сопротивлением 4,7 Ом. В этом случае при включении импульс зарядного тока, протекающий через оксидные конденсаторы сетевого фильтра и диоды выпрямителя, может достигать 60 А. Такой ток в 10 раз превышает допустимый максимальный импульсный прямой ток диодов серии КД209, обычно применявшихся в блоках питания МП-1, МП-3 и аналогичных. Поскольку импульсный ток для этих диодов в момент включения телевизора может значительно превышать допустимый, нередки случаи выхода этих диодов из строя. Не случайно в некоторых моделях импульсных блоков питания (ИБП), например, МП405-1 диоды этой серии были заменены более мощными КД226Г.

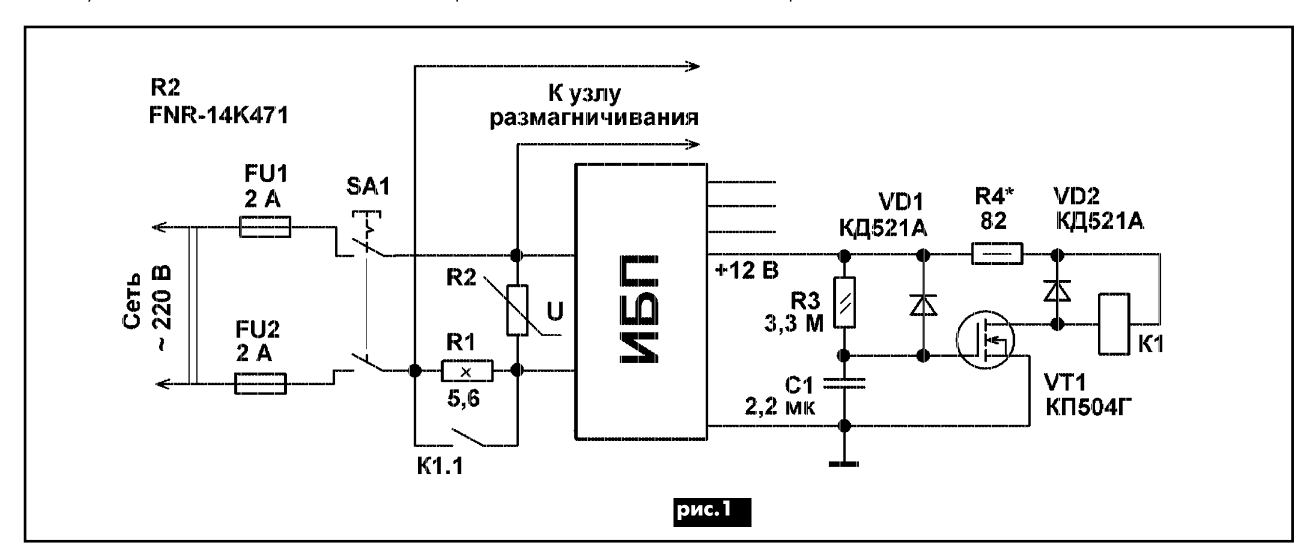


рис.1

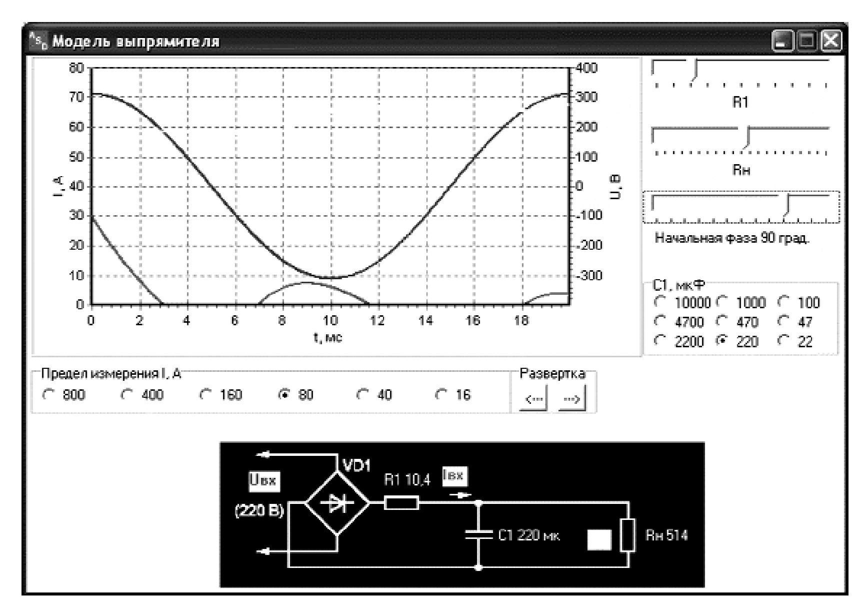


рис.2

В первичную цепь типового импульсного источника питания отечественных телевизоров 3–5 поколений введено два новых элемента: защитные проволочный резистор R1 и высоковольтный варистор R2. Первый ограничивает максимальный импульсный ток примерно в два раза, до 30 А (**рис.2**), а второй защищает блок питания от всплесков сетевого напряжения.

Поскольку на незамкнутом резисторе R1 рассеивается около 2 Вт мощности, что не только снижает КПД блока питания, но и ухудшает тепловой режим работы телевизора, после зарядки оксидных конденсаторов фильтра выпрямителей выводы этого резистора желательно закоротить. С этой задачей справляется простой узел на полевом транзисторе VT1. В момент включения телевизора в сеть конденсатор C1 разряжен, транзистор VT1 закрыт, контакты реле K1 разомкнуты. В течение 1...2 с C1 заряжается,

транзистор VT1 открывается, контакты K1.1 замыкаются и шунтируют добавочный резистор R1. Резистор R4 ограничивает ток, протекающий через обмотку реле K1. Поскольку пусковой ток включения снижается, предохранители FU1, FU2 можно установить на меньший рабочий ток (в некоторых моделях телевизоров установлены предохранители на 4 А). При потребляемой цветным телевизором мощности 80 Вт средний ток через предохранители не превышает 0,4 А.

Детали. Резистор R1 проволочный С5-37 сопротивлением 4,7...8,2 Ом и мощностью от 5 Вт. Варистор R2 любого типа, достаточно мощный и на напряжение 430...470 В, например, FNR-20K431. Диоды КД521 можно заменить любыми маломощными импульсными, например, 1N4148 или отечественными серий КД503, КД522. Вместо транзистора КП504Г можно использовать любой из серий КП504, КП501, ZVN2120, BSS88. Следует обратить внимание на различия в цоколевке этих транзисторов. В случае, если узел задержки на VT1 будет подключен к источнику напряжения +15...+18 В, параллельно конденсатору C1 необходимо подключить постоянный резистор сопротивлением 3,3...5,6 МОм.

Автор использовал электромагнитное реле типа SDT-SS-112DM (**рис.3**), имеющее сопротивление обмотки 270 Ом и надежно срабатывающее при напряжении питания от 7 В. При отсутствии возможности приобрести такое реле, его можно заменить аналогичным.

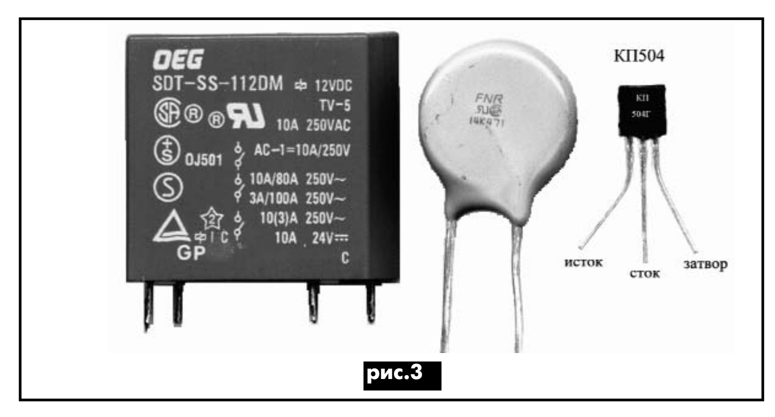


рис.3

В ряде случаев этот узел можно использовать и для усовершенствования современных импортных и отечественных телевизоров с моношасси. Так, например, в некоторых недорогих моделях современных телевизоров в качестве ограничителя тока установлен проволочный резистор сопротивлением всего в 1,2 Ом. В таких моделях также нередки случаи выхода из строя диодов сетевого выпрямителя, высоковольтного оксидного конденсатора и быстрый износ контактов кнопки сетевого выключателя. Наиболее просто это реализовать в моделях телевизоров, в которых вход и выход из дежурного режима осуществляется коммутацией напряжения питания строчной развертки, а выходные напряжения блока питания остаются неизменными.

Литература

1. Соколов В.С., Пичугин Ю.И. Ремонт цветных стационарных телевизоров. – М.: Радио и связь, 1994.
2. Мурадханян Э. Ограничение тока зарядки конденсатора сетевых выпрямителей//Радио. – 2004. – №10. – С.35.
3. Фролов А. Ограничение тока зарядки конденсатора в сетевом выпрямителе//Радио. – 2001. – №10. – С.38.
4. Бутов А. Ограничитель броска тока//Радиомир. – 2003. – №2. – С.13.
5. Бутов А. Ограничение пускового тока включения радиоаппаратуры//Радиоконструктор. – 2003. – №4. – С.27–28.

Процессоры UOC для современных массовых телевизоров

(Продолжение. Начало см. в РА 4, 5/2005)

И.Б. Безверхний, г. Киев

В большей части телевизионных приемников, поступающих в продажу в последние годы, применяются процессоры UOC. Про UOC-процессоры семейств TDA935x, TDA936x и TDA938x рассказывалось в предыдущих частях статьи. В этой части речь пойдет об UOC-процессорах TDA955x, TDA956x и TDA958x.

UOC-процессоры семейств TDA955x, TDA956x и TDA958x

UOC-процессоры семейств TDA955x, TDA956x и TDA958x предназначены для поверхностного монтажа и имеют корпус QFP-80, восемьдесят выводов которого располагаются по периметру (**рис.10**). Функциональные возможности UOC-процессоров TDA955x/6x/8x приблизительно совпадают с функциональными возможностями БИС TDA935x/6x/8x. Особенности UOC-процессоров семейства TDA955x/6x/8x фирмы PHILIPS приведены в **табл.4**, а их функциональная схема показана на **рис.11**.

Функционально эти БИС имеют тот же полный набор телевизионных функций, что и TDA935x/6x/8x. Каждая из микросхем семейства TDA955x/6x/8x включает в себя видеопроцессор, осуществляющий полную обработку сигнала с выхода тюнера до входов платы кинескопа, канал звука, синхропроцессор, процессор управления, а в некоторых случаях декодер телетекста.

Перед тем как разобраться в особенностях функциональной схемы микросхем TDA955x/6x/8x, вспомним некоторые вопросы теории и современной терминологии. В большинстве массовых телевизоров на протяжении нескольких десятков лет использовался радиоканал с совмещенным каналом звука, который характерен тем, что сигнал первой промежуточной частоты звука (ПЧЗ-1) с выхода тюнера поступает вместе с сигналом промежуточной частоты изображения (ПЧИ) на вход УПЧИ. Там эти сигналы усиливаются совместно и поступают на видеодетектор или специальный смеситель, в котором происходит их смешивание и образуется разностная частота. Сигнал этой частоты используется в качестве сигнала второй промежуточной частоты звука (ПЧЗ-2). Сигнал ПЧЗ-2, имеющий частотную модуляцию сигналом звука, усиливается и ограничивается по амплитуде в УПЧЗ, а затем детектируется частотным детектором. Именно так обрабатывался сигнал звука практически во всех отечественных и многих зарубежных телевизорах.

Более совершенными являются схемные решения блоков радиоканала с параллельным (**рис.12**) и квазипараллельным (**рис.13**) каналами звука. Для них характерно то, что ПЧЗ-1 и ПЧИ разделяются сразу после тюнера с помощью фильтров на поверхностных волнах (ПАВ). ПЧ изобра-

жения поступает на УПЧИ, а ПЧЗ-1 – на канал звука. В радиоканале с параллельным каналом звука (рис.12) сигналы ПЧИ и ПЧЗ-1 разделяются с помощью полосовых фильтров (одного или двух, значения не имеет). Далее сигнал ПЧЗ-1 усиливается, ограничивается по амплитуде и поступает на частотный детектор (ЧД). Остальное понятно из рис.12 без дополнительных комментариев.

В радиоканале с квазипараллельным каналом звука (рис.13) сигнал ПЧИ выделяется полосовым фильтром ПАВ и поступает на УПЧИ. Фильтр ПАВ канала звука имеет двугорбую АЧХ и кроме ПЧЗ-1 выделяет ПЧИ, сильно подавляя боковые полосы этого сигнала. Оба сигнала ПЧ изображения и звука усиливаются в УПЧЗ-1. Дальнейшая обработка сигнала звука происходит так же, как в радиоканале с совмещенным каналом звука (см. выше). В телевизорах на UOC-процессорах TDA955x/6x/8x, которые попадают на рынок стран СНГ, чаще используется радиоканал с квазипараллельным каналом звука, чем с совмещенным. Для обозначения квазипараллельного канала на схемах и в тексте применяется аббревиатура QSS (quasi split sound).

Состав UOC-процессоров TDA955x/6x/8x практически такой же, как и их предшественников TDA935x/6x/8x. Добавлено несколько схем, повышающих качество изображения (коррекции телесного цвета, расширения белого и синего). Рассмотрим подробнее функциональную схему и назначение выводов UOC-процессоров семейств TDA955x/956x/958x, используя рис.11 и **табл.5**.

УПЧИ, ВД, АРУ, буферный ВУ

Аналоговая часть микросхем TDA955x/956x/958x питается напряжением +8 В через выводы 9 и 39. Сигнал ПЧ изображения (и звука, если канал QSS не используется) подается на симметричный вход УПЧИ через выводы 18

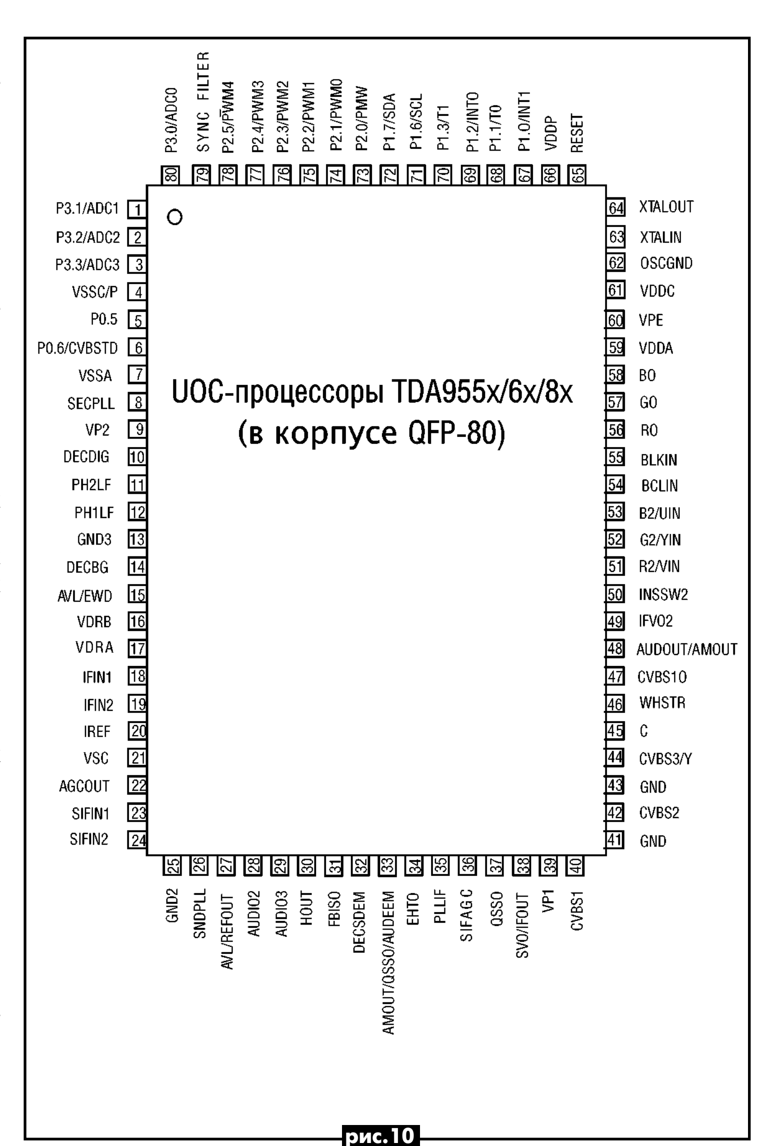


рис.10

Таблица 4

Особенности	UOC-процессор												
	TDA9550	TDA9551	TDA9552	TDA9560	TDA9561	TDA9562	TDA9563	TDA9565	TDA9567	TDA9580	TDA9581	TDA9582	TDA9583
Угол полного отклонения луча кинескопа	90°	90°	90°	90°	90°	110°	110°	110°	90°	90°	90°	90°	110°
Радиоканал с совмещенным ЧМ-каналом звукового сопровождения (Моно)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Радиоканал с квазипараллельным ЧМ-каналом звука, который имеет отдельный вход и схему АРУ			●					●	●			●	
Коммутатор аудиосигнала	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Автоматическая регулировка (стабилизация) уровня звука АРУЗ (AVL)	●	●	●	●	●				●	●	●	●	
Автоматическая регулировка (стабилизация) уровня звука АРУЗ (AVL) или возможность подключения гребенчатого фильтра						●	●	●					●
АМ-канал звукового сопровождения			●					●	●			●	
Декодер PAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Декодер SECAM		●	●		●		●	●	●		●	●	
Декодер NTSC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Формирователь сигнала коррекции подушкообразных искажений (E-W)						●	●	●					●
Масштабирование по горизонтали и вертикали						●	●	●					●
Объем ОЗУ	32–64 кБ	32–64 кБ	32–64 кБ	64–128 кБ	64–128 кБ	64–128 кБ	64–128 кБ	64–128 кБ	64–128 кБ	64 кБ	64 кБ	64 кБ	64 кБ
Объем ПЗУ	1 кБ	1 кБ	1 кБ	2 кБ	2 кБ	2 кБ	2 кБ	2 кБ	2 кБ	1 кБ	1 кБ	1 кБ	1 кБ
Декодер телетекста	1 стр.	1 стр.	1 стр.	10 стр.	10 стр.	10 стр.	10 стр.	10 стр.	10 стр.				
Функция "Субтитры" (по требованию заказчика)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

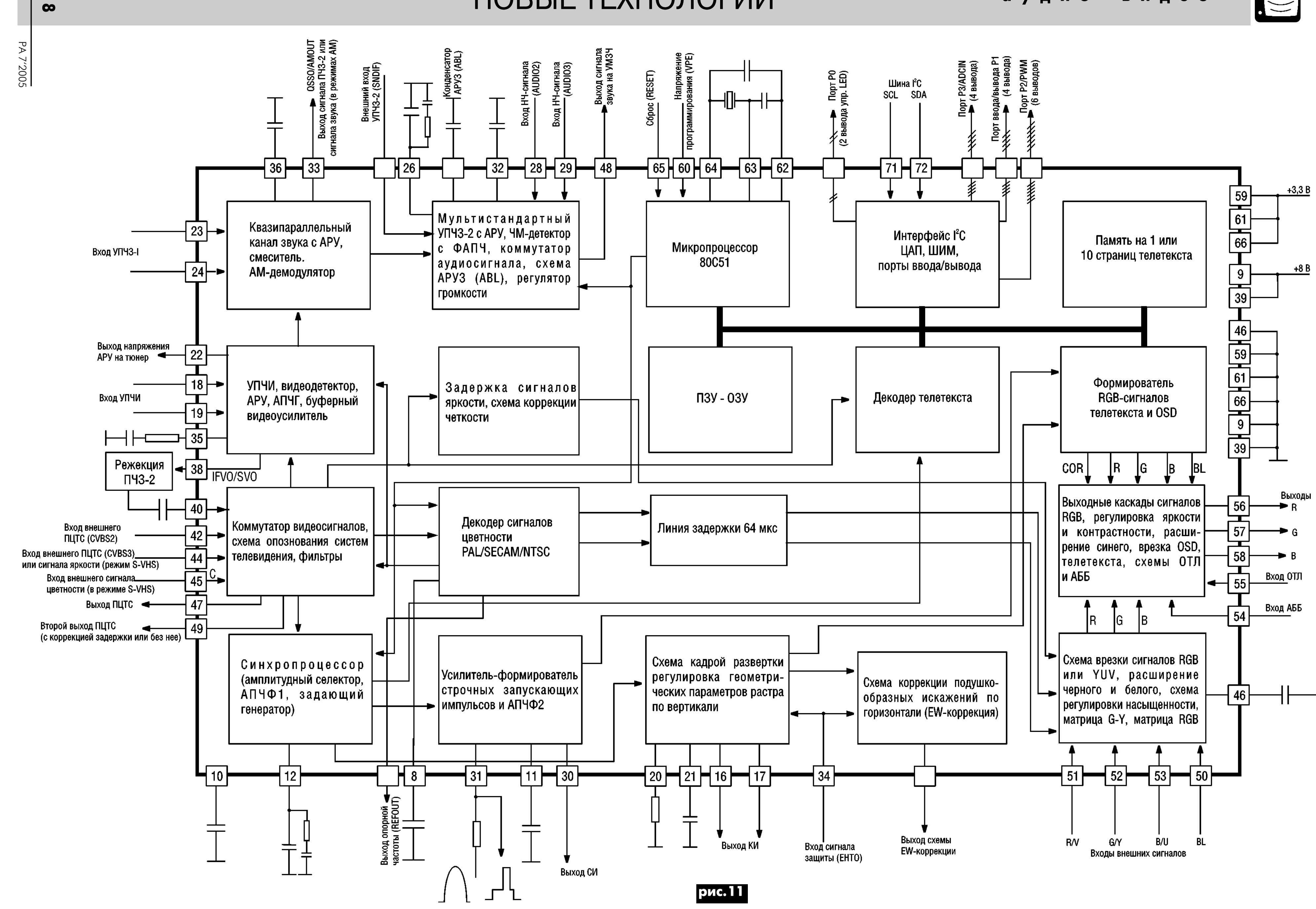

Квазипараллельный канал звука с АРУ, смеситель. АМ-демодулятор
Мультистандартный УПЧЗ-2 с АРУ, ЧМ-детектор с ФАПЧ, коммутатор аудиосигнала, схема АРУЗ (ABL), регулятор громкости
Микропроцессор 80C51
Интерфейс I²C ЦАП, ШИМ, порты ввода/вывода
Память на 1 или 10 страниц телетекста
УПЧИ, видеодетектор, АРУ, АПЧГ, буферный видеоусилитель
Задержка сигналов яркости, схема коррекции четкости
ПЗУ - ОЗУ
Декодер телетекста
Формирователь RGB-сигналов телетекста и OSD
Режекция ПЧЗ-2
IFVO/SVO
Коммутатор видеосигналов, схема опознования систем телевидения, фильтры
Декодер сигналов цветности PAL/SECAM/NTSC
Линия задержки 64 мкс
Выходные каскады сигналов RGB, регулировка яркости и контрастности, расширение синего, врезка OSD, телетекста, схемы ОТЛ и АББ
Синхропроцессор (амплитудный селектор, АПЧФ1, задающий генератор)
Усилитель-формирователь строчных запускающих импульсов и АПЧФ2
Схема кадрой развертки регулировка геометрических параметров растра по вертикали
Схема коррекции подушкообразных искажений по горизонтали (EW-коррекция)
Схема врезки сигналов RGB или YUV, расширение черного и белого, схема регулировки насыщенности, матрица G-Y, матрица RGB
OSSO/AMOUT Выход сигнала ПЧЗ-2 или сигнала звука (в режимах АМ)
Внешний вход УПЧЗ-2 (SNDIF)
Конденсатор АРУЗ (ABL)
Вход НЧ-сигнала (AUDIO2)
Вход НЧ-сигнала (AUDIO3)
Выход сигнала звука на УМЗЧ
Сброс (RESET)
Напряжение программирования (VPE)
Порт P0 (2 вывода упр. LED)
Шина I²C SCL SDA
Порт P3/ADCIN (4 вывода)
Порт ввода/вывода P1 (4 вывода)
Порт P2/PWM (6 выводов)
+3,3 В
+8 В
Вход УПЧЗ-I
Выход напряжения АРУ на тюнер
Вход УПЧИ
Вход внешнего ПЦТС (CVBS2)
Вход внешнего ПЦТС (CVBS3) или сигнала яркости (режим S-VHS)
Вход внешнего сигнала цветности (в режиме S-VHS)
Выход ПЦТС
Второй выход ПЦТС (с коррекцией задержки или без нее)
Выходы R G B
Вход ОТЛ
Вход АББ
COR R G B BL
Выход опорной частоты (REFOUT)
Выход СИ
Выход КИ
Вход сигнала защиты (EHTO)
Выход схемы EW-коррекции
R/V G/Y B/U BL
Входы внешних сигналов

рис.11

и 19 микросхемы. С выхода УПЧИ сигнал поступает на видеодетектор. Видеодетектор представляет собой АМ-детектор с ФАПЧ. В качестве опорного сигнала для его работы используется сигнал ГУН. К выводу 35 микросхемы подключены внешние элементы ФНЧ ФАПЧ видеодетектора. Полученный и выделенный в видеодетекторе ПЦТС после усиления в предварительном видеоусилителе поступает на вывод 38, затем через внешние буферные каскады и режекторные фильтры – на коммутатор входов (вывод 40), а далее – на декодеры цветности и канал яркости. Схема АРУ вырабатывает постоянное напряжение, величина которого зависит от уровня сигнала ПЧИ, и управляет коэффициентом усиления УПЧИ. Напряжение АРУ подается также через вывод 22 (шина АРУ УВЧ) на тюнер. По шине АРУ УВЧ осуществляется задержка АРУ по слабому сигналу.

Канал звукового сопровождения

При использовании радиоканала с совмещенным каналом звука, на смеситель промежуточных частот звука и изображения сигналы ПЧ поступают внутри микросхемы с УПЧИ. Полученный в результате биений частот этих сигналов разностный сигнал 4,5; 5,5; 6,0 или 6,5 МГц (в зависимости от используемого стандарта) выделяется одним из внутренних полосовых фильтров и через коммутатор поступает на УПЧЗ, который охвачен системой АРУ. На второй вход этого коммутатора может "заводиться" внешний сигнал ПЧЗ-2. Номер вывода этого входа может изменяться в зависимости от версии микросхемы. Детектируется сигнал второй промежуточной частоты звука в частотном детекторе с ФАПЧ. Внешние элементы ФНЧ ФАПЧ ЧД подключены к выводу 26 микросхемы. Далее после коммутатора НЧ сигналов, усиления и регулировки громкости (глубина регулировки 80 дБ) НЧ сигнал выводится из микросхемы через вывод 48. Через выводы 28 и 29 на коммутатор входов НЧ подают внешние НЧ сигналы. Микросхема содержит схему автоматической регулировки уровня звука АРУЗ (ABL – Automatic Volume Leveling), глубина автоматической регулировки которой составляет 20 дБ. Постоянная времени схемы ABL определяется емкостью внешнего конденсатора, подключенного к выводу 15 или 27.

При использовании квазипараллельного канала звука симметричные сигналы ПЧЗ-1 и ПЧИ от фильтра ПАВ поступают на УПЧЗ-1 через выводы 23 и 24 микросхемы. Квазипараллельный канал звука имеет собственную схему АРУ. Внешний накопительный конденсатор этой схемы подключен к выводу 36. Полученный в этом канале сигнал ПЧЗ-2 выводится из микросхемы через вывод 33. Этот вывод используется также как выход НЧ сигнала при работе в стандарте L/L'.

Декодеры цветности и канал яркости

Внутренний ПЦТС с вывода 38 через внешние цепи "заводится" в UOC-процессор на вход коммутатора видеовходов (вывод 40). На другие входы этого коммутатора (выводы 42 и 44) поступают внешние сигналы ПЦТС. Вывод 44 используется также в режиме S-VHS как вход яркостного сигнала (Y), а в качестве входа сигнала цветности (C) в этом режиме используется вывод 45. Коммутатор переключает соответствующие видеосигналы на входы декодера, канала яркости, синхропроцессора и декодера телетекста внутри микросхемы.

На входе канала яркости установлена широкополосная линия задержки (ЛЗЯ) 0...630 нс, время задержки которой можно изменять программно в сервисном режиме. Режекторный фильтр после ЛЗЯ на входе канала яркости подавляет спектр сигнала цветности в ПЦТС, выделяя тем самым из него яркостной сигнал. При работе в режиме S-VHS режекторный фильтр отключается. Далее яркостной сигнал попадает на регулятор четкости, а с него – на схему формирования сигналов основных цветов (RGB).

На входе многосистемного декодера цветности установлен усилитель, охваченный АРЦ (автоматической регулиров-

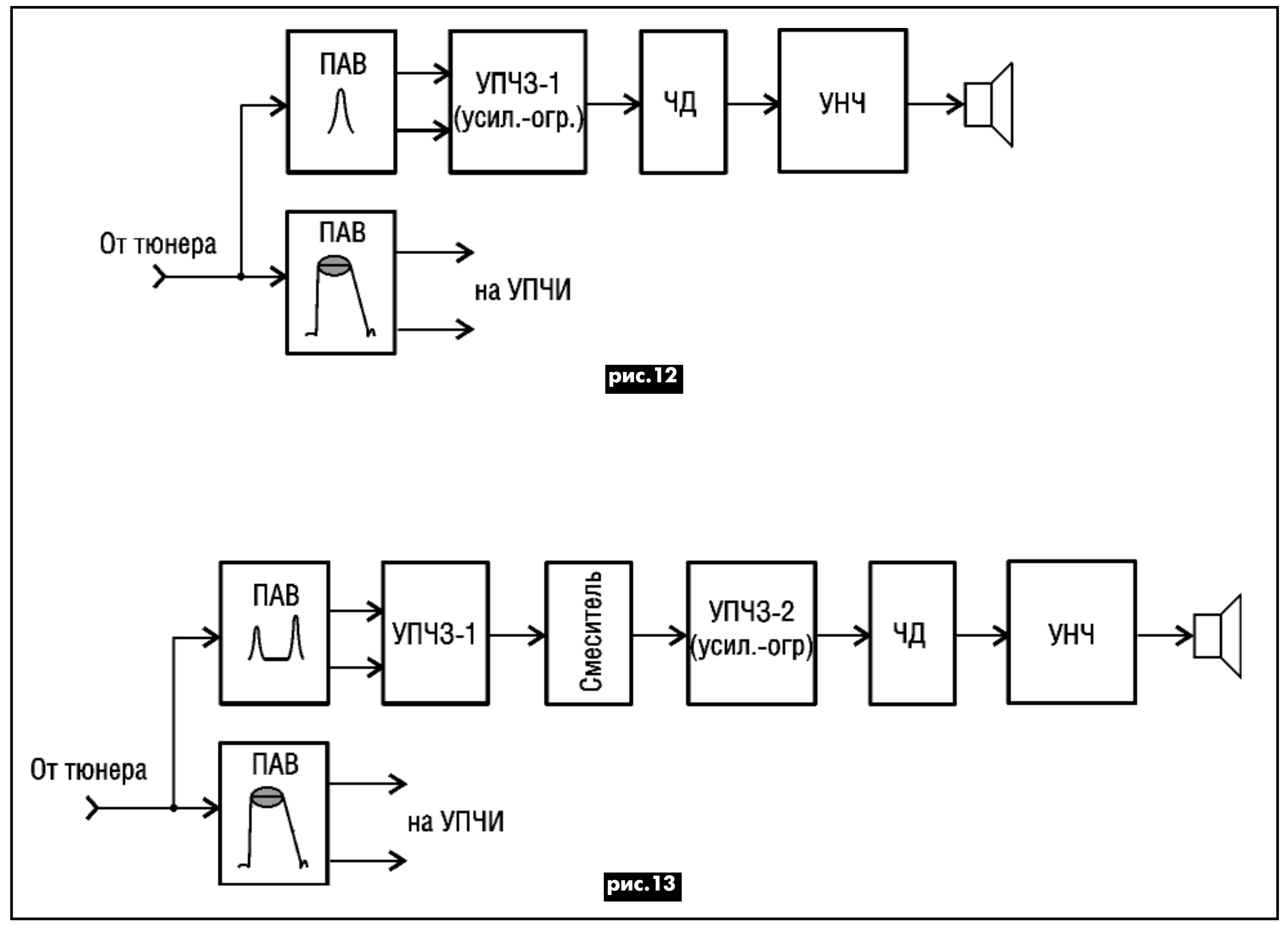


Таблица 5

№	Обозначение	Назначение	№	Обозначение	Назначение
1	P3.1/ADC1	Порт 3.1 или вход АЦП1	41	GND	Корпус
2	P3.2/ADC2	Порт 3.2 или вход АЦП2	42	CVBS2	Вход внешнего ПЦТС (CVBS2)
3	P3.3/ADC3	Порт 3.4 или вход АЦП3	43	GND	Корпус
4	VSSC/P	Корпус цифровой части процессора	44	CVBS3/Y	Вход внешнего ПЦТС (CVBS3) или сигнала яркости (S-VHS)
5	P0.5	Порт 0.5 (для прямого управления светодиодом, ток ограничен величиной 8 мА)	45	C	Вход внешнего сигнала цветности (в режиме S-VHS)
6	P0.6/CVBSTD	Порт 0.6 (для прямого управления светодиодом, ток ограничен величиной 8 мА) или вход ПЦТС	46	WHSTR	Конденсатор расширения белого (white stretch capacitor)
7	VSSA	Корпус аналоговой части и декодера телетекста	47	CVBSO	Выход ПЦТС
8	SECPLL	Фильтр ФАПЧ декодера SECAM	48	AUDOUT/ AMOUT	Выход сигнала звука на УМЗЧ (в режимах ЧМ и АМ)
9	VP2	2-е напряжение питания ТВ процессора (+8В)	49	IFVO2	Второй выход ПЦТС (с коррекцией задержки или без нее)
10	DECDIG	Развязывающий конденсатор цифровой части	50	INSSW2	Второй вход внешнего бланкирующего сигнала(для RGB/YUV)
11	PH2LF	Фильтр АПЧФ2	51	R2/VIN	Второй вход сигнала R или вход сигнала V (R-Y)
12	PH1LF	Фильтр АПЧФ1	52	G2/YIN	Второй вход сигнала G или вход сигнала Y
13	GND3	Корпус 3	53	B2/UIN	Второй вход сигнала B или вход сигнала U (B-Y)
14	DECBG	Развязывающий конденсатор	54	BCLIN	Вход схемы ОТЛ
15	AVL/EWD	Конденсатор фильтра АРУЗ (AVL)/Выход сигнала E-W коррекции (для кинескопов 110°)	55	BLKIN	Вход ООС схемы АББ и вход защиты ЭЛТ от прожога при неисправности КР
16	VDRB	Выход КИ на ВККР (вывод B)	56	RO	Выход сигнала R на плату кинескопа
17	VDRA	Выход КИ на ВККР (вывод A)	57	GO	Выход сигнала G на плату кинескопа
18	IFIN1	Вход УПЧИ (вывод 1)	58	BO	Выход сигнала B на плату кинескопа
19	IFIN2	Вход УПЧИ (вывод 2)	59	VDDA	Напряжение питание аналоговой части декодера TXT (+3,3 В)
20	IREF	Uопорн для генератора тока (для линеаризации кадровой пилы)	60	VPE	Напряжение программирования внутренней памяти процессора.
21	VSC	Формирующая емкость КР	61	VDDC	Напряжение питания цифровой части (ядра процессора) (+3,3В)
22	AGCOUT	Выход напряжения АРУ на тюнер	62	OSCGND	Общий вывод кварца
23	SIFIN1	Вход УПЧЗ-1 (вывод 1)	63	XTALIN	Вход кварцевого резонатора 12 МГЦ
24	SIFIN2	Вход УПЧЗ-1 (вывод 2)	64	XTALOUT	Выход кварцевого резонатора 12 МГЦ
25	GND2	Корпус 2	65	RESET	Вход сброса
26	SNDPLL	Фильтр ФАПЧ ЧД звука	66	VDDP	Напряжение питания цифровой части (периферии) (+3,3 В)
27	AVL/REF0/ SNDIF	АРУЗ (AVL)/Выход опорной частоты/ Вход УПЧЗ-2	67	P1.0/INT1	Порт P1.0 или внешний вход прерывания 1
28	AUDIO2	Вход НЧ-сигнала звука 2	68	P1.1/T0	Порт P1.1 или вход счетчика/таймера 0
29	AUDIO3	Вход НЧ-сигнала звука 3	69	P1.2/INT0	Порт P1.2 или внешний вход прерывания 0
30	HOUT	Выход управляющих СИ на предоконечный к-д СР	70	P1.3/T1	Порт P1.3 или вход счетчика/таймера 1
31	FBISO	Вход СИ ОХ и выход стробирующих импульсов (SSC)	71	P1.6/SCL	Порт P1.6 или линия тактовых импульсов шины I^2C
32	DECSDEM	Развязывающий конденсатор демодулятора звука	72	P1.7/SDA	Порт P1.7 или линия данных шины I^2C
33	QSSO/ AMOUT/ AUDEEM	Выход сигнала ПЧЗ-2 или сигнала звука (в режимах АМ)	73	P2.0/TPWM	Порт P2.0 или выход ШИМ для получения напряжения настройки
34	EHTO	Вход сигнала защиты при увеличении высокого напряжения (защита от X-RAY)	74	P2.1/PWM0	Порт P2.1 или выход ШИМ0
35	PLLIF	Фильтр ФАПЧ видеодетектора	75	P2.2/PWM1	Порт P2.2 или выход ШИМ1
36	SIFAGC	Фильтр АРУ УПЧЗ-1	76	P2.3/PWM2	Порт P2.3 или выход ШИМ2
37	QSSO	Выход сигнала ПЧЗ-2	77	P2.4/PWM3	Порт P2.4 или выход ШИМ3
38	IFVO/SVO	Выход ПЦТС ТВ (от видеодетектора)	78	P2.5/PWM4	Порт P2.5 или выход ШИМ4
39	VP1	Главное напряжение питания ТВ процессора (+8В)	79	SYNC_FILTER	Вход фильтра синхронизации (100 мкФ на корпус), если на вывод 6 (P0/6) используется как вход ПЦТС
40	CVBS1	Вход ПЦТС ТВ (внутреннего ПЦТС)	80	P3.0/ADC0	Порт P3.0 или вход АЦП0

кой уровня сигнала цветности). К выводу 8 микросхемы подключен конденсатор фильтра ФАПЧ частотного детектора декодера SECAM. С выхода декодера SECAM/PAL, NTSC цветоразностные сигналы R-Y (V) и B-Y (U) через линию задержки 64 мкс поступают на схему формирования сигналов основных цветов (RGB). Буквами V и U обозначают соответствующие цветоразностные сигналы в системах PAL и NTSC. Декодер PAL/NTSC не имеет привычных для нас кварцевых резонаторов. Генератор-формирователь поднесущих цветности декодера PAL/NTSC калибруется опорным сигналом от тактового генератора процессора управления.

Цветоразностные сигналы R-Y (V) и B-Y (U) и яркостной сигнал (Y), поступившие на матрицы с декодеров цветности и канала яркости, обеспечивают формирование сначала сигнала G-Y, а затем сигналов R, G и B. Схема фиксации уровня черного, компенсирует изменения постоянных составляющих этих сигналов, которые возникают из-за температурных дрейфов режимов и по другим причинам. На выводы 51–53 UOC-процессора подают внешние RGB-сигналы от игровой приставки или компьютера. На эти выводы можно подавать сигналы R-Y (V), Y и B-Y (U) соответственно. Для включения этих входов на вывод 50 подается бланкирующий сигнал. По пути обработки яркостного сигнала для улучшения качества изображения установлена схема расширения уровня черного, а в усилителях RGB – белого и синего. RGB-сигналы проходят электронный регулятор контрастности. Далее к ним примешиваются RGB-сигналы телетекста и "графики" (OSD).

Яркость изображения регулируется одинаковым изменением постоянных составляющих сигналов основных цветов, а контрастность – изменением размаха этих сигналов. На схемы регулировки яркости и контрастности через вывод 55 (BCLIN) поступает управляющее напряжение ограничения тока лучей кинескопа (ОТЛ), которое максимально при оптимальном токе лучей кинескопа. С увеличением тока лучей выше нормы, когда напряжение на выводе 54 микросхемы становится меньше 3,1 В, происходит уменьшение (ограничение) контрастности, а когда оно становится ниже 1,8 В, – яркости. На вывод 54 приходит сигнал обратной связи схемы автоматического баланса белого (АББ). В схеме гашения к сигналам RGB примешиваются строчные и кадровые импульсы гашения, а также импульсы измерительных строк для схемы АББ. После усиления окончательно сформированные RGB-сигналы выводятся из микросхемы через выводы 56–58.

Синхропроцессор (процессор развертки)

Строчная и кадровая развертки микросхем TDA955x, TDA956x и TDA958x имеют один общий задающий генератор с очень большой частотой свободных колебаний – 25 МГц, которая стабилизирована опорным сигналом 12 МГц от тактового генератора процессора управления. Для получения строчной частоты 15625 Гц частота задающего генератора делится в 1600 раз в делителе-формирователе.

На селектор строчных импульсов поступает ПЦТС или яркостной сигнал с выхода коммутатора входов, а снимаются с него на схему АПЧФ-1 строчные синхроимпульсы (ССИ). Строчная синхронизация имеет две петли АПЧФ. Схема АПЧФ-1 сравнивает частоту и фазу ССИ с частотой и фазой строчных импульсов от делителя-формирователя и вырабатывает напряжение ошибки, которое синхронизирует задающий генератор. Внешние детали фильтра схемы АПЧФ-1 подключены к выводу 12 микросхемы. Схема АПЧФ-2 сравнивает частоту и фазу строчных импульсов от делителя-формирователя с частотой и фазой строчных импульсов обратного хода (СИОХ) от ВКСР на выводе 31 микросхемы и вырабатывает напряжение ошибки, которое, управляя режимом формирователя строчных импульсов, корректирует их фазу на выходе (вывод 30). Второе назначение вывода 31 микросхемы – это выход стробирующего импульса. К выводу 11 подключен конденсатор ФНЧ схемы АПЧФ-2.

Для формирования кадровой "пилы" используется конденсатор, подключенный к выводу 21. Чтобы получить оптимальную линейность этой "пилы", цепи заряда-разряда формирующего конденсатора содержат генератор тока, опорное напряжение которого задается резистором, подключенным к выводу 20 микросхемы. Симметричный пилообразный сигнал кадровой частоты через выводы 16, 17 подается на микросхему ВККР. На вывод 55 поступает управляющий сигнал от схемы защиты от рентгеновского излучения (X-ray), которое может возникнуть в кинескопе, если высокое напряжение превысит 27 кВ. Вывод 15 в телевизорах с кинескопами, имеющими угол отклонения 110°, используется как выход сигнала коррекции подушкообразных искажений (EW-коррекции). Сигнал с этого вывода поступает на специальную схему, которая удлиняет средние строки растра относительно верхних и нижних, компенсируя этим уменьшение их длины из-за несферической формы экрана.

Процессор управления

Основой (ядром) процессора управления является процессор 80C51. Для его работы, как и для работы декодера цветности и процессора телетекста, нужен тактовый генератор, внешний кварцевый резонатор 12 МГц которого подключен между выводами 62–64. Напряжение питания процессора управления 3,3 В поступает на выводы 59, 61, 66. Сигнал сброса (RESET) при включении поступает на вывод 65. Заказанное производителями телевизоров программное обеспечение "зашито" в ПЗУ. Объем ПЗУ и ОЗУ у разных БИС разный (табл.4). Процессор управления "общается" с другими секциями UOC-процессора по внутренней цифровой управляющей шине (на функциональных схемах не показана). По этой шине поступает информация об оперативных и сервисных регулировках, конфигурации аппарата, коммутации сигналов и входов и т.д. Для "общения" с внешними устройствами процессор управления имеет четыре неполных порта (полный порт имеет 8 выводов) P0–P3 и шину I^2C. Причем два вывода порта P0 (выводы 5 и 6) могут быть запрограммированы для управления светодиодами непосредственно без внешних электронных ключей, так как эти выводы имеют повышенную нагрузочную способность (8 мА). Вывод 6 может использоваться как вход ПЦТС. В этом случае между выводом 79 и корпусом нужно подключить конденсатор 100 мкФ.

Четыре вывода порта P1 – это стандартный (несколько укороченный) двунаправленный порт. Шесть выводов порта P2 могут быть использованы как выходы ШИМ для получения регулирующих напряжений. Порт P3 (4 вывода) можно использовать как входы АЦП, например, как входы управляющих сигналов от клавиатуры. При записи программного обеспечения в память процессора управления на заводе-изготовителе используется дополнительный источник питания +9 В, который подключается выводу 60 (VPE) процессора. В обычном режиме этот вывод подключен на корпус.

Назначения выводов всех портов, а также выводов 15 (AVL/EWD), 27 (AVL/REF0/SNDIF), 33 (QSSO/AMOUT/AUDEEM), 48 (AUDOUT/AMOUT) зависят от версии процессора (квазипараллельный канал звука или ЧМ-демодулятор с одноканальной системой звука), а также от некоторых управляющих бит.

(Окончание следует)

Внимание опечатка! В РА3/2005 на рис.4 статьи И.Б. Безверхнего "Стандарт SECAM DK в телевизоре CROWN CTV-5951" (с.16) допущена ошибка: уровни напряжений должны быть обозначены "5 В", "3,3 В", "1,5 В" и "0,5 В", а не "5 А", "3,3 А", "1,5 А" и "0,5 А". Приносим свои извинения.

Ремонт видеотехники с неисправными строчными трансформаторами

В.М. Палей, г. Чернигов

(Окончание. Начало см. в РА 5, 6/2005)

В статье рассматриваются варианты ремонта видеоаппаратуры в случаях, когда нет возможности замены неисправного выходного трансформатора строчной развертки (ТВС, ТДКС) оригинальным или аналогичным. Описан также вариант проверки таких трансформаторов в режиме, близком к рабочему, но вне неисправного аппарата. Предлагаемый способ применим и для проверки трансформаторов импульсных блоков питания.

Еще одним наиболее простым повреждением ТДКС является *пробой диодов высоковольтного выпрямителя* при исправных обмотках. Определить его довольно просто. Обычно при перегрузке в строчной развертке срабатывает схема защиты, и телевизор или монитор не включаются. Если с аквадага кинескопа снять высоковольтный провод, и в таком состоянии произойдет нормальное включение, то неисправность кроется в высоковольтном выпрямителе ТДКС или кинескопе. Кинескопы с таким дефектом встречаются очень редко, но можно провести очень простую проверку: между отключенным от кинескопа высоковольтным проводом и корпусом шасси аппарата включить конденсатор от высоковольтного фильтра телевизоров типа УНТ47-61 (**рис.18**). Если к конденсатору поднести провод от ТДКС, то при исправном выпрямителе произойдет быстрый заряд, в противном же случае возникнет высоковольтная дуга.

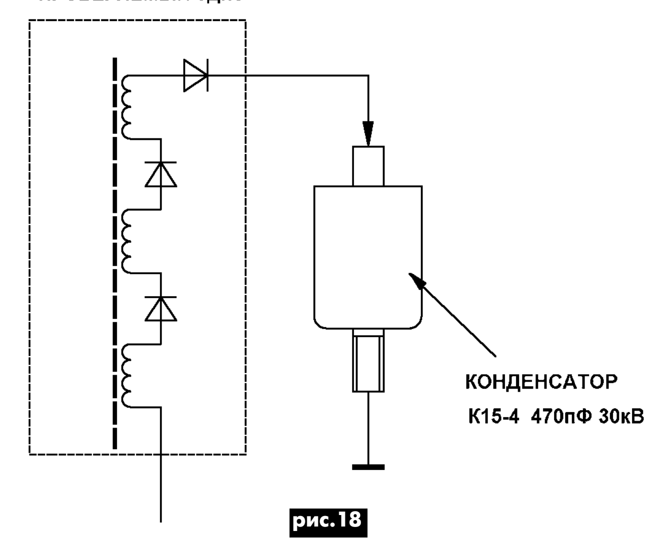


рис.18

Поскольку ТДКС с такой неисправностью выполняет все функции, кроме формирования высокого напряжения, то его высоковольтный провод можно обрезать, хорошо заизолировать, а высокое напряжение получить от другого ТДКС, использовав схему включения, показанную на **рис.19**. При этом дополнительный ТДКС может быть практически любого, даже неизвестного, типа. Единственным условием является возможность его работы при требуемом высоком напряжении. Однако такое дополнение требует осторожности. Дело в том, что параллельное подключение первичной обмотки, если дополнительный ТДКС не имеет нагрузки, практически не сказывается на работе штатной схемы строчной развертки, но высокое напряжение будет недопустимо завышенным, поэтому его нужно отрегулировать.

Сделать это лучше всего с использованием киловольтметра таким образом: в цепь первичной обмотки дополнительного ТДКС включить балласт. Это может быть резистор, конденсатор, катушка индуктивности. Установка конденсатора – это наихудший вариант, поэтому не стоит на нем останавливаться. Наиболее доступный вариант – резистор. Но это должен быть мощный (до десятков ватт) резистор, выделяющий много тепла, из-за чего потребуется его специальное крепление. Наилучшим вариантом является применение катушки индуктивности.

Заранее трудно предсказать величину требуемой индуктивности. Обычно индуктивность дросселя сетевого фильтра питания от 2-4УСЦТ оказывается слишком большой. Эту проблему легко решить опытным путем. Для этого в цепь первичной обмотки дополнительного ТДКС включают полностью введенный проволочный регулируемый резистор R1 типа ПЭВР-25 сопротивлением не менее 510 Ом (рис.19). Сопротивление резистора уменьшают до получения номинального напряжения на втором аноде кинескопа. Из имеющихся в наличии катушек индуктивности с ферритовыми сердечниками последовательно с резистором включают любую (обмотка дополнительной индуктивности должна быть намотана проводом, не тоньше 0,25 мм). Сопротивление резистора снова уменьшают до получения номинального высокого напряжения. Если этого сделать не удается (напряжение ниже), то это означает, что нужно уменьшить индуктивность балластного дросселя.

Если в распоряжении не окажется индуктивности нужной величины, можно взять катушку, у

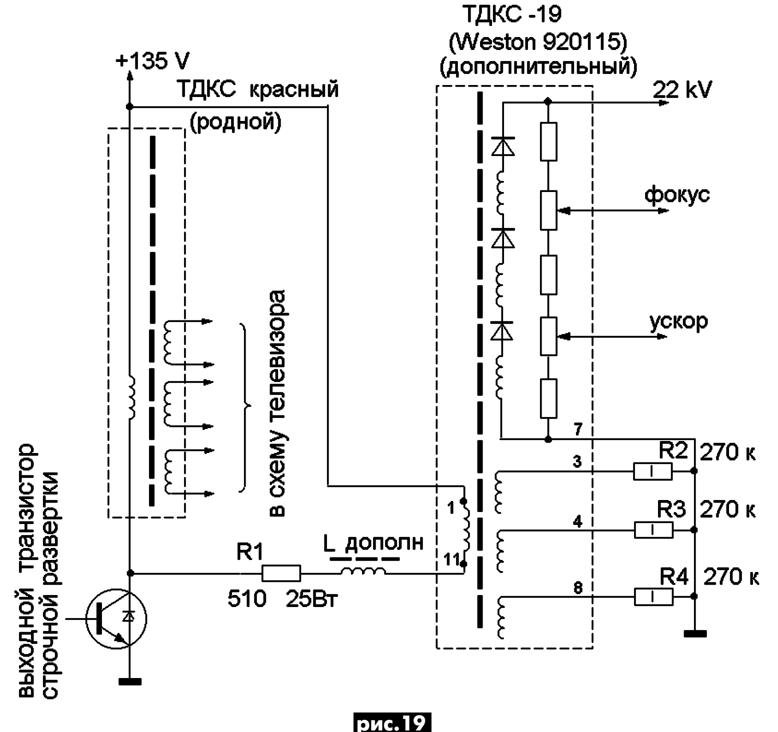


рис.19

которой индуктивность чуть выше, и путем удаления части витков подогнать ее таким образом, чтобы при выведенном резисторе напряжение на дополнительном ТДКС было номинальным. После этого резистор удаляют, но сначала убеждаются, что сопротивление выведенного резистора равно нулю! В случае необходимости дополнительную индуктивность можно изготовить самостоятельно на броневом, тороидальном или Ш-образном ферритовом сердечнике из имеющихся в наличии.

После окончательного подбора индуктивности необходимо отрегулировать величину ускоряющего и фокусирующего напряжений. Естественно, если в видеоустройстве использовалась схема с двумя фокусирующими напряжениями, то и дополнительный ТДКС должен обеспечивать эту возможность. Резисторы R2–R4 (рис.19) служат для стекания наведенных на неподключенных обмотках электрических зарядов.

Пожалуй, наибольшие сложности возникают, *если есть подозрения на неисправность ТДКС, а никаких внешних признаков повреждения обнаружить не удается* (иногда корпус ТДКС имеет небольшое вздутие с трещинами, свидетельствующими о местном перегреве). Но и в этом случае можно обойтись минимальными затратами. В первую очередь, следует убедиться в том, что ТДКС действительно неисправен. Для этого нужно собрать схему, показанную на **рис.20**. Вместо импульсного блока питания типа МП-3 можно применить модуль другого типа.

Идея проверки очень проста: на первичную обмотку строчного трансформатора подается импульсное напряжение с вторичной обмотки блока питания. Хотя это напряжение не совсем соответствует тем параметрам, которым должно соответствовать выходное напряжение строчной развертки, но за счет того, что скорость нарастания тока (вследствие повышенной частоты блока питания относительно частоты строк телевизора) увеличена, на ТДКС формируются напряжения, близкие к рабочим.

Если в проверяемом ТДКС есть короткозамкнутые витки (это наиболее часто встречающееся повреждение, особенно в высоковольтной обмотке), то ничего не выходит из строя, а только лишь в цепи 220 В блока питания светится лампа накаливания EL1, сигнализируя о перегрузке. *Таким же способом легко проверить и импульсный трансформатор модуля питания!* Лампа EL2 в этой схеме служит нагрузкой блока питания в режиме "холостого хода". Если же при испытании ТДКС по описанной методике сетевая лампа EL1 не светится, а в низковольтных обмотках нет обрывов, то, вероятнее всего, причина неисправности телевизора или монитора кроется не в строчном трансформаторе.

В случае повреждения трансформатора и сложностей с приобретением оригинального изделия или аналога (что бывает довольно часто, особенно при ремонте мониторов) проблему все равно можно решить. Путей решения в этом случае немного, но наиболее рациональный и доступный таков. Из опыта ремонта известно, что у фирменных ТДКС пробоев в низковольтных обмотках практически не бывает. Ремонт же высоковольтной обмотки связан с большими технологическими трудностями, поэтому от этой затеи в домашних условиях следует отказаться. Неисправную обмотку лучше удалить, а высокое напряжение получить вышеописанным способом с помощью дополнительного ТДКС.

Несмотря на большое разнообразие изделий этого класса, их конструктивное исполнение практически одинаково (**рис.21**). Все низковольтные обмотки намотаны виток к витку с прокладками между рядами и обмотками. Иногда первичная обмотка намотана алюминиевой фольгой. Данная конструкция очень напоминает электролитический конденсатор. Количество витков прово-

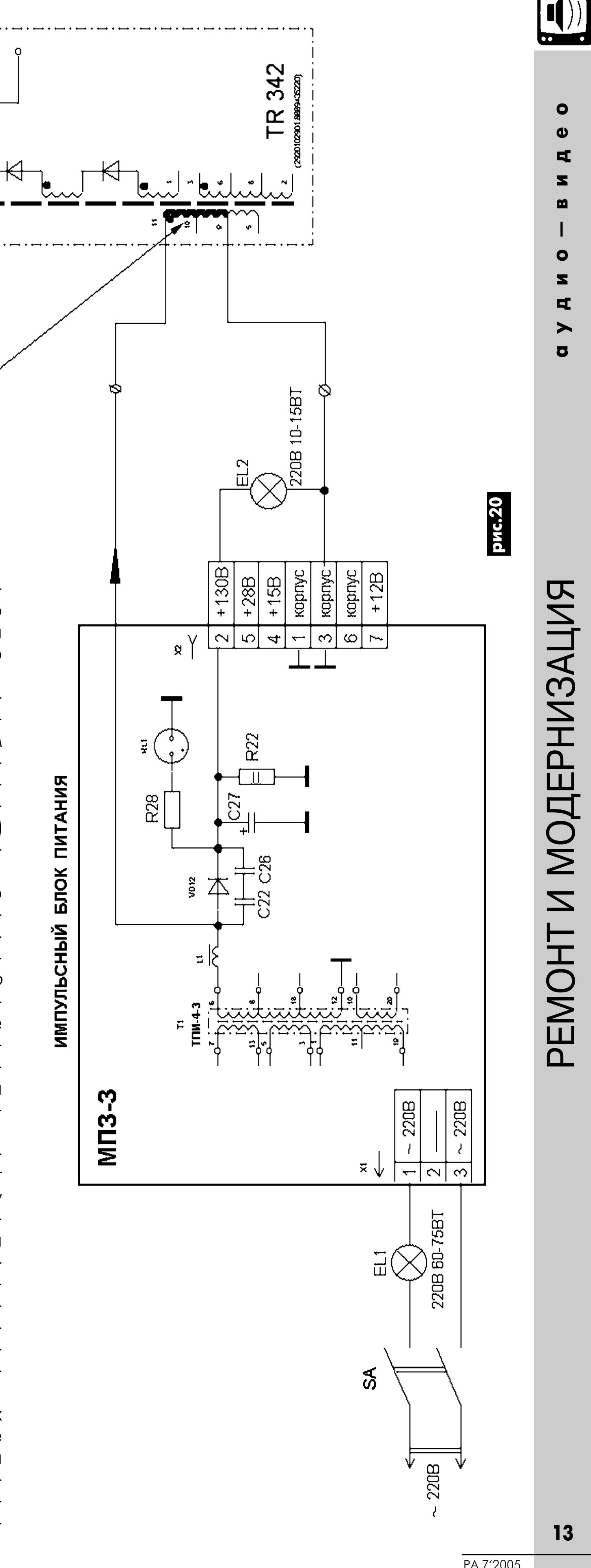


рис.20

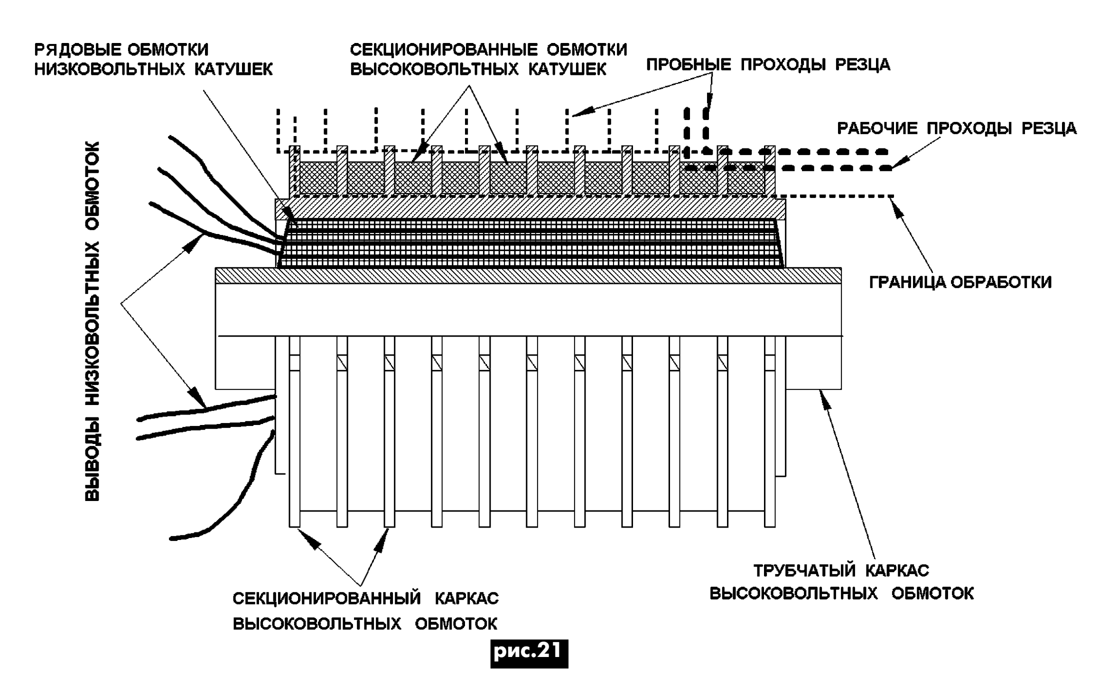


рис.21

лочной и ленточной обмоток примерно равно. Высоковольтная обмотка имеет повышенную изоляцию в виде цельного секционированного полистирольного каркаса. Но вот намотка секций для уменьшения паразитной емкости осуществляется внавал без каких-либо прокладок, проводом диаметром 0,03...0,06 мм. В них то и происходят пробои.

Удаление этой обмотки вместе с высоковольтными диодами и конденсаторами, если они там есть, лучше всего осуществлять на токарном станке. Конечно же, при удалении высоковольтной обмотки придется лишиться также высоковольтных делителей, которые желательно удалить ножовкой по металлу, чтобы уменьшить биения и тем самым сократить время на токарные работы (**рис.22**). Для закрепления катушки ТДКС в патроне токарного станка необходимо из болта подходящего размера изготовить поводок (**рис.23**).

Обработку производят со стороны, противоположной выводам. Вначале небольшими заходами добираются до появления секционированного каркаса (рис.21). После этого можно пройти 2–3 секции, а затем продолжить обработку в глубину до выяснения высоты намотки катушки. При большом эксцентриситете во избежание повреждения низковольтных обмоток после появления разрыва в высоковольтной катушке обработку по диаметру следует прекратить, а оставшуюся часть полуокружности обмотки удалить вручную.

Для того чтобы не повредить выводы низковольтной катушки, обработку производят небольшими заходами по диаметру, и, если после очередной щеки каркаса не появится провод обмотки, обработку прекращают. Однако недопустимо оставлять хотя бы одну секцию катушки с обмоткой. Во время обработки можно быть уверенным, что все секции катушки одинаковы и обмотки в них распределены равномерно.

После такой операции оставшиеся низковольтные обмотки для уверенности проверяют на обрыв, а также на отсутствие короткозамкнутых витков описанным способом с помощи устройства рис.20. При этом, конечно же, обязательно собирают и сердечник. В случае положительного результата трансформатор устанавливают в аппарат, который должен нормально включиться со всеми вторичными напряжениями.

Обычно так и происходит, но иногда еще проявляются повреждения, связанные с перегрузкой вторичных источников питания, образованных ТДКС. Это могут быть пробои выпрямительных диодов, электролитических конденсаторов, микросхем кадровой развертки и др. После устранения этих неполадок подключают дополнительный ТДКС по вышеописанной методике и производят окончательную регулировку аппарата.

В принципе, в качестве дополнительного можно установить не только ТДКС, но и ТВС, например, ТВС110ПЦ15 с применением умножителя, но такой вариант имеет свои недостатки. Кроме неудобств крепления возникают проблемы получения ускоряющего напряжения, а также контроля тока лучей, что приводит к нарушению работы устройств автоматических регулировок в схемах видеоусилителей.

В случае возникновения сомнений в конструкции ТДКС мож-

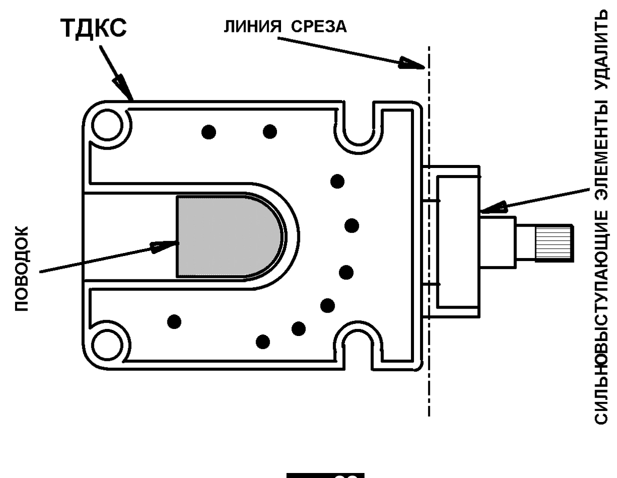


рис.22

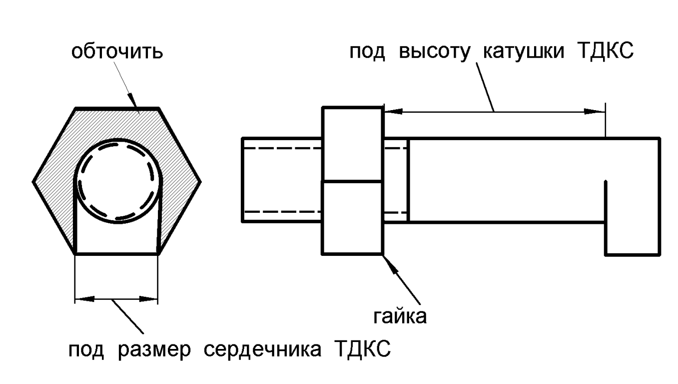


рис.23

но сделать несколько его рентгеновских снимков с разной экспозицией, чтобы хорошо разглядеть то, что нужно. Обычно рентгенологи охотно берутся за такую услугу ради любопытства. В этом случае следует ожидать выхода из строя полупроводниковых диодов, зато определяется место расположения конденсаторов фильтра, которые можно отключить, оборвав их выводы путем сверления в нужном месте.

Если Вы столкнулись с совсем уж тяжелым случаем, когда *повреждена (пробита) первичная обмотка*, то, немного повозившись, можно решить и эту проблему. В этом случае идеология ремонта такова. Необходимо точно сосчитать количество витков всех низковольтных обмоток, а также определить схему их распайки. Нужно быть готовым к тому, что количество витков в разных обмотках может быть от 0,5 до нескольких сотен. Нередко обмотки выполняются в два провода (для симметричности) или включаются параллельно (при этом одна из таких обмоток может располагаться в начале катушки, а вторая поверх всех обмоток).

Намотка таких катушек не представляет никакой сложности, а вот с аккуратной размоткой старой и особенно счетом витков дело обстоит куда сложнее. В этом выражении под словом "аккуратно" подразумевается полное разрушение "родной" катушки, но с целью точного составления ее данных: количества витков и диаметра провода обмоток, направления намотки (обязательно!), а также схемы распайки выводов. Эффективное разрушение может быть только "горячим", т.е. ТДКС должен быть разогрет до такой температуры, при которой изоляционные материалы размягчаются настолько, чтобы с некоторым усилием провод можно было извлечь из основания вместе с выводом и размотать его.

Для того чтобы сохранить возможность определения последовательности и направления намотки, в отверстие катушки необходимо вставить какой либо термостойкий стержень. А чтобы не запутаться, проводят подробные записи. Скорее всего, нагрев придется повторить несколько раз. Недопустимо разогревать катушку открытым огнем, поскольку она обуглится, провода оплавятся, и корректно разобрать ее после этого не удастся. Осуществить нагрев можно над электрической плиткой, поворачивая катушку для равномерного разогрева, но лучше всего в духовке, учитывая при этом то, что изоляционный материал издает специфический "больничный" запах.

Наматывают новую катушку на пластмассовой (или даже бумажной) трубке подходящего диаметра, не жалея материала для межрядовой и межобмоточной изоляции, поскольку места (без высоковольтной обмотки) хватает, а повышенная изоляция не повредит. Армировать выводы не обязательно. Достаточно закрепить сердечник, а подписанные провода просто распаять на печатный монтаж. Высокое напряжение, как и в предыдущих случаях, можно получить от дополнительного ТДКС, который можно взять даже от "утильного" аппарата.

Наконец, если проблема возникла с низковольтной катушкой, у которой ленточная обмотка, разборку трансформатора нужно проводить так, чтобы сохранилось основание с выводами и каркас катушки. Сделать это несложно, поскольку ленточная обмотка не заливается компаундами, важно только аккуратно добраться до ее конца. При этом следует рассчитывать на то, что размотанную ленту нужно будет использовать, заменив только поврежденную изоляцию. Особое внимание в этом случае обращают на сохранность проволочных выводов, которые, как правило, не припаяны к фольге. Материал этих выводов обеспечивает отсутствие электрокоррозии, поэтому замена их медными или лужеными недопустима. При намотке необходимо обеспечить плотность прилегания выводов к ленте обмотки. Для этого можно применить бандаж из тонких прочных (неармированных металлом) ниток.

Еще раз напоминаю о том, что в любом случае нужно стремиться к сохранности оригинального сердечника трансформатора. По крайней мере, лучше склеить "родной" сердечник, чем устанавливать "двоюродный". При проведении ремонта весьма логично использовать варианты замены ТДКС, описанные в [7–11].

Литература

7. Самелюк В.С. Нестандартная замена импортного строчного трансформатора// Радіоаматор. – 1998. – №11–12. – С.8.
8. Турбінський А. Заміна трансформатора рядкової розгортки в телевізорі RFT// Радіоаматор. – 1999. – №12. – С.12.
9. Бородатый Ю. Возможные замены комплектующих при ремонте телевизоров// Радіоаматор. – 2000. – №11. – С.3.
10. Аукстерс В.І. Заміна ТВС в телевізорах UNITRA// Радіоаматор. – 2001. – №10. – С.16.
11. Безверхний И.Б. О замене строчного трансформатора в некоторых телевизорах производства ГДР// Радіоаматор. – 2001. – №12. – С.16.

В 2004 г. в нашем журнале была опубликована обзорная статья "Ремонт телевизоров (по материалам сети Интернет)", вызвавшая большой интерес читателей. Публикуем продолжение обзора, подготовленного руководителем секции "Видеотехника" Клуба читателей "Радіоаматора" ***А.Ю. Сауловым****. Первые два раздела второй части обзора см. в РА 3/2005 и РА 6/2005.*

Ремонт телевизоров – 2

(по материалам сети Интернет)

PHILIPS 25PT5302/58 шасси MD1.2E

При переводе телевизора в дежурный режим отключается звук, а изображение остается. При этом светодиод на передней панели меняет цвет с зеленого на желтый, тогда как в нормальном дежурном режиме он имеет красный цвет.

Причина: обрыв разрывного резистора 3588 (3,3 Ом, 0,25 Вт) в блоке питания, через который по команде STANDBY подается низкий потенциал на вторичную обмотку импульсного трансформатора 5550 по основному напряжению (+140 В).

Philips 28PW8505/12

Периодически пробивается выходной строчный транзистор. Все напряжения блока питания в норме.

Причина: необходимо тщательно пропаять все выводы ИМС TDA9330H. Дефект подтвержден неоднократно.

SHARP 21D-CK1 / 21D-CK1(A)

Для входа в сервисный режим телевизора следует использовать кнопку S1008. Но найти ее в телевизоре не удалось.

Оказалось, что существует два варианта внешне одинаковых схем указанных телевизоров SHARP, да и внутри компоновка плат очень похожа. Хорошо, что к ним иногда прилагается схема. Так вот, в названии модели различия только в маленькой буковке А в кружке "(А)", хотя телевизоры, кроме источника питания, построены на различных ИМС. Чаще попадаются аппараты на TDA8362 – это SHARP 21D-CK1(вероятно также CV-2195RU; 21H-SC; 14L-SC), а в 21D-CK1(A) установлена M52343SP. И в них указанной кнопки нет ни на схеме, ни в телевизоре. ***И только в телевизорах 21D-CK1(A) и на их схеме есть кнопка S1008***.

SHARP 21H-SC

После прогрева пропадало изображение, при добавлении ускоряющего напряжения появилась горизонтальная полоса.

Проверка кадровой развертки (на ИМС IXO640C) ничего не дала.

Причина: неисправна ИМС стабилизатора 9 В 7809. Вместо 9 В на ее выходе было 7,7 В.

SHARP CV-2132CK

При включении телевизора происходит запуск строчной развертки и сразу источник питания переходит в режим защиты.

При проверке обнаружилось, что резистор R540 3,3 Ом-0,5 Вт оборван (он установлен в цепи питания +27 В на кадровую ИМС LA7837).

SHARP DV-25081S

Нет изображения, если добавить ускоряющее напряжение – белый растр.

Причина: отказ ИМС IC1403 (DTI2223).

При приеме телеканалов с сильным сигналом все нормально. На более слабом сигнале пропадает цвет в SEKAM.

Причина: отказ ИМС IC1401 (SPU2243).

Через 20...30 мин работы пропадает свечение экрана.

На осциллографе вместо кадровой пилы наблюдается какой-то хаос. Помогла замена ИМС IC1408 (MCU2600) и кварца.

SHARP 54AT-16SC

При включении из дежурного режима "верещит" строчная развертка. Через 4...7 с появляется яркий растр со всполохами по краям и сворачиванием в центре, что приводит к отключению в дежурный режим.

Подозрение на отказ ТДКС не подтвердилось.

Причина: неисправность заключалась в конденсаторе C604 220 мкФх10 В и в обрыве резистора по питанию видеоусилителей.

SHARP DV 5450 SC

Не работает источник питания. "Взорвались" C705, Q702 типов MJF18006, R722, оборвана обмотка 6–8 T701.

Причина: отказ ИМС HR290H-9433-01.

Накаляется до красна резистор R730.

Причина: замкнута вторичная обмотка T701, вывод 17 с 15. Надо заменить ИМС HR290H9433-01.

Изображение смещено вправо, слева черная полоса.

Причина: сопротивление резистора R621 3,3 кОм отличается от номинального, его следует заменить.

SHARP DV5451SC

Неисправность заключалась в следующем: после включения телевизор работал 2...3 мин и после этого переходил в дежурный режим.

Оказалось, что перегревается выходной транзистор строчной развертки и закорачивает блок питания. Причина этого – схемное решение и халатность при сборке. Выходной транзистор запускался не через трансформатор, как обычно, а с выхода двухтактного усилителя через разделительный конденсатор C601, который со временем от перегрева дал утечку, и выходной каскад строчной развертки перешел в режим А, что и привело к его перегреву. Однако при сборке был установлен конденсатор, рассчитанный на 85°C. В результате ремонта конденсатор C601 был заменен другим, с температурным пределом 105°C. Больше этот отказ не повторялся.

ORION 2180MK6

В источнике питания пробиты транзистор 2SK2056 и диод во вторичном источнике напряжения 115 В D508 типа 150F6, после замены неисправных элементов телевизор проработал 3 дня и все повторилось.

Причина оказалась в строчной развертке. Если установить более мощный диод в выпрямитель +115 В, то пробивается выходной строчный транзистор.

Был выявлен конденсатор C417 (560 пФ) с плохим ТКЕ (емкость "плавала" в пределах 520...640 пФ), включенный между коллектором и эмиттером транзистора Q401 типа 2SC2688 в каскаде управление выходным строчным транзистором. Неисправность встречается только в летний период.

Daewoo DMQ-2195TXT (шасси CP-330), DMQ-2127 и DMQ-2157, Supra STV-2024 (шасси C-50)

Нет кадровой развертки, и экран не светится.

После замены предохранительного резистора в цепи выпрямителя кадровой развертки и ИМС кадровой развертки TDA3653B изображение появилось, но через 2 мин ИМС кадровой развертки вышла из строя из-за сильного перегрева цепей питания видеоусилителей +180 В. После проведенных измерений обнаружилось, что напряжение в этих цепях доходит до +450 В. Такое возможно только в случае умножения напряжения, что и произошло после потери емкости конденсатором C414 22 мкФх160 В. После замены C414 напряжение на видеоусилителях пришло в норму +180 В, однако пришлось заменить ИМС TDA3653B, R422, C422, R420 и пропаять все трещины в монтаже.

Возможно также вздувание подключенного к выводу 4 ТДКС конденсатора C416 470 мкФх25 В как следствие двойного повышения напряжения на нем. В телевизорах SUPRA подобное происходит с подключенным к выводу 4 ТДКС конденсатором C435 33 мкФх160 В.

Supra STV-2084DK

При включении слышен писк, исходящий из источника питания, телевизор не включается.

При проверке вторичных цепей БП оказалось, что напряжения +12 В и +18 В в норме, а вместо +115 В всего +28...30 В. При отключении питания от строчной развертки напряжение повысилось до +115 В. Проверка ТДКС и его вторичных цепей ничего не дала. При подключении строчной развертки напряжение опять "просаживалось" до +30 В. Проверка осциллографом пульсаций на выпрямительном диоде источника +115 В D8075 показала, что постоянный уровень около +30 В, а выше – переменные пульсации.

Причина: отказ диода D8075 и конденсатора C8075 33 мкФх160 В.

Sanyo C14EA23

Телевизор не работает. Напряжение источника +В "релаксирует", мигает светодиод на передней панели.

Причина: отказ фильтрующего конденсатора C563 330 мкФх35 В в источнике +24 В питания кадровой развертки.

Неестественно белая картинка и "пеньковые" узоры на ней.

Причина: потеря емкости конденсатора C562 22 мкФх200 В в источнике +180 В.

SHIVAKI 209

Напряжения источника питания "прыгают" со всеми сопутствующими последствиями: растр "дышит", заворот и т.д.

При работе источника питания на эквивалент нагрузки в виде электролампы напряжение не меняется, но занижено до 80 В вместо 105 В. Замена ТДКС и ИМС серии STR ничего не дала. Более того, источник питания перестал работать вовсе: на его выходе исчезло напряжение. После установки другого экземпляра ИМС серии STR, лампа светится, напряжение в норме, но через 2 мин отключается.

Оказалось, что для стабилизации блока питания напряжение снимается со специальной обмотки ТДКС, выпрямляется и используется для управления ИМС источника питания. Дефектным был конденсатор 1 мкФх160 В в цепи этой обмотки.

Отечественные телевизоры 3...5 УСЦТ

Постоянные срывы кадровой синхронизации, остановить кадры не удается, хотя синхроимпульсы в норме.

Проверка задающего генератора поэлементной заменой не дала результата. Однако были замечены небольшие помехи на изображении – темные горизонтальные штрихи с белыми точками. Такой эффект дают пробои в высоковольтной части.

Оказалось, что вывод фокусировки к умножителю не припаян, а просто накинут и придавлен кембриком. Искрение в этом месте и вызывало срыв кадровой синхронизации.

Телевизоры серий "СЕЛЕНА" и "Горизонт" с МП-405

Неисправность проявляется как неустойчивое включение аппарата из дежурного режима и отключение с погасанием светодиодного индикатора из рабочего режима.

Дефект заключается в ухудшении контакта в конденсаторе сетевого выпрямителя 220 мкФх350 В обычно синего цвета. Алюминиевый вывод обкладки, приклепанный к контакту, начинает болтаться, со всеми вытекающими последствиями. Это довольно трудно диагностируемый дефект, так как при ремонте изменяется положение модуля питания, и контакт восстанавливается.

Радиоприемник “VEF Super M557”

рис.1

В. Мельник, г. Донецк, **Д. Кондаков**, г. Москва, **С. Давидчик**, Латвия

Радиоприемник “VEF Супер М557” (**рис.1**) – первый послевоенный радиоприемник, выпущенный на заводе VEF. Название аппарата расшифровывается так: VEF – название завода, Супер – модель, М – maitstrbva, по-латышски, “переменный ток”; 5 – количество ламп (без кенотрона); 5 – год разработки; 7 – количество одновременно действующих контуров ВЧ и ПЧ.

Аппарат производился с 1946 г. по 1950 г., а затем эту модель сменили последовательно недолго выпускавшиеся модели “VEF Супер М697” и “Балтика” на 6 лампах.

“VEF Супер М557” замыкает десятку моделей самых массовых довоенных аппаратов с круглой шкалой и, по сути, повторяет разработанную во второй половине 1940 г. и выпускавшуюся в период немецкой оккупации 1940–1944 гг. модель М517 на советских лампах. Принципиальная схема радиоприемника “VEF Супер М557” показана на **рис.2**.

М557 был несколько упрощенной копией М517 и отличался отсутствием ступенчатой регулировки тембра. В нем также применен громкоговоритель, полностью соответствующий устанавливаемому в более дорогой модели VEFON.

Первые приемники выпускались заводом со стандартными довоенными границами КВ диапазона (16...50 м) и довоенными обозначениями городов на шкале с некоторым добавлением советских крупных городов и, естественно, уже на русском языке. Это был первый советский послевоенный приемник с обозначением городов на шкале. В более поздних моделях границы диапазонов были изменены на стандартные советские 25...75 м, а со шкалы убраны названия зарубежных станций.

№70500, имели следующие отличия от первоначальной схемы:

1. Добавлен конденсатор С40 22 пФ (параллельно антенной катушке длинных волн).
2. Исключен конденсатор С26 (резистор R12 подключен непосредственно на “землю”).
3. Изменена емкость конденсаторов С10 с 50 на 56 пФ и С28 с 20 на 22 пФ.
4. Исключены резисторы R6 и R22.
5. Изменена схема регулировки громкости (**рис.3**).

Работа хорошо настроенного приемника оставляет приятное впечатление: неплохие чувствительность и избирательность, хороший тембр звучания. Наиболее характерными дефектами у этого радиоприемника были, как и в других довоенных аппаратах завода VEF, окисление контактов переключателя диапазонов, высыхание электролитических конденсаторов и расстроенные контура ПЧ, требующие, зачастую, лишь замены конденсаторов и небольшой подстройки.

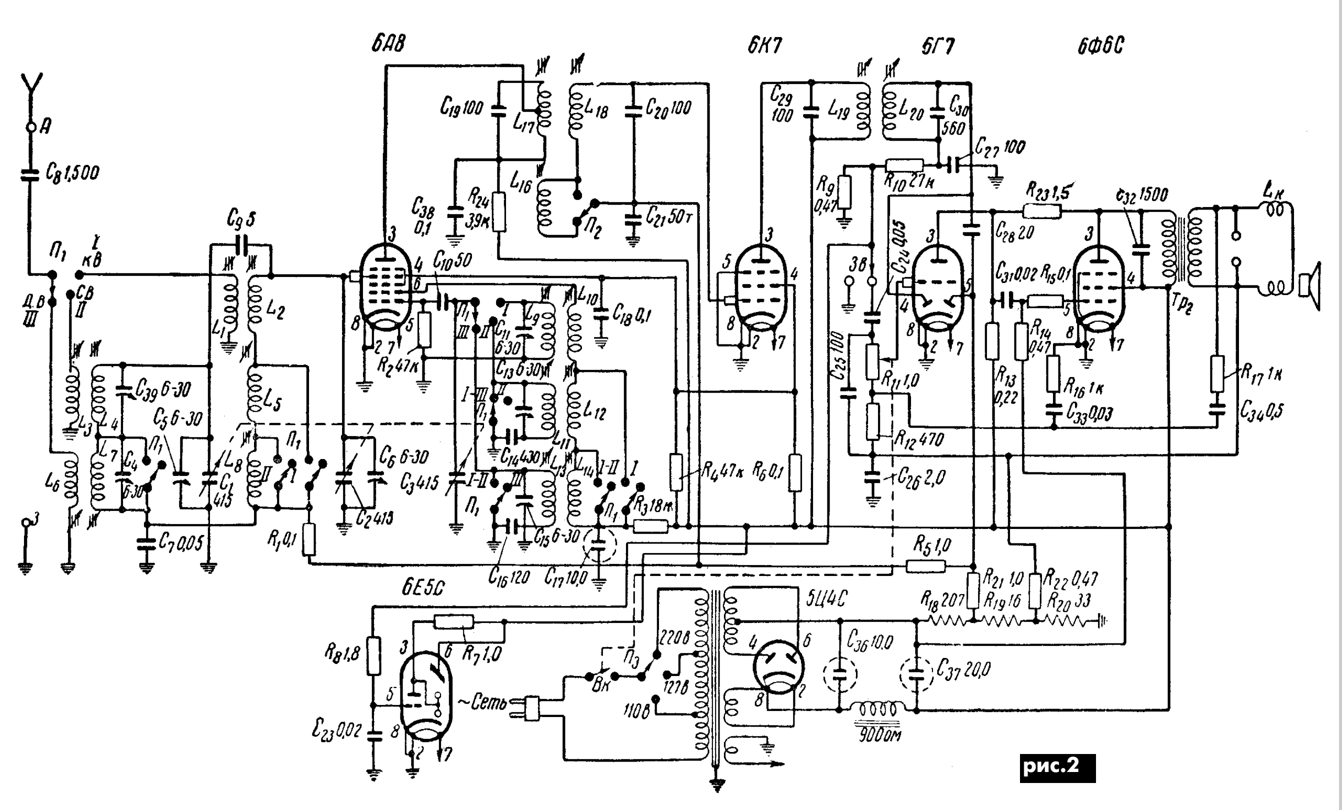


рис.2

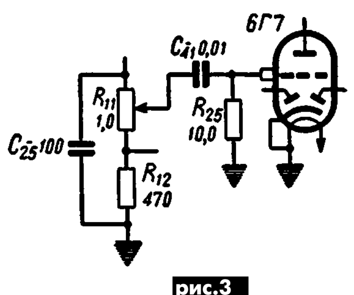


рис.3

Приемник имел следующие диапазоны: длинные волны 150...450 кГц (позднее 150...410 кГц); средние волны 518...1525 кГц; короткие волны 5,86...18,4 МГц (позднее 4,28...12,1 МГц). Выходная мощность приемника составляла около 3 Вт. Промежуточная частота 469 кГц. Чувствительность на длинных волнах – не хуже 150 мкВ, на средних – не хуже 200 мкВ и на коротких – не хуже 250 мкВ.

В схему приемника неоднократно вносились изменения [1], и приемники, начиная с

Литература

1. Радио. – 1946. – №1. – С.20–22.
2. Радио. – 1946. – №4–5. – С.19–22.
3. Левитин Е.А. Радиовещательные ламповые радиоприемники. Справочник. – М.: Коиз, 1953. – С.207–212.

Дорогие друзья! "МАСТЕР КИТ" представляет электронные наборы и модули для самостоятельной сборки различных устройств. "МАСТЕР КИТ" разрабатывает различные устройства и одновременно создает наборы для учебных и практических целей. Наборы рассчитаны на самый широкий круг радиолюбителей: от тех, кто только делает первые шаги, до матерых профессионалов.

В каждый набор входит качественная печатная плата с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты и подробная инструкция по сборке.

На сегодняшний день ассортимент наборов и модулей "МАСТЕР КИТ" насчитывает около 500 (!) наименований. Все наборы поделены на группы по сложности и техническому назначению.

Добро пожаловать в увлекательный мир "МАСТЕР КИТ".

Простые металлоискатели

Ю. Садиков, г. Москва

С давних пор людей привлекают устройства для поиска скрытых в земле или под стенами металлических предметов. Причины этого интереса различны: строителей интересует расположение металлической арматуры в стенах, искатели кладов мечтают найти в развалинах старого здания кувшин с золотыми монетами, саперы разыскивают неразорвавшиеся бомбы, мины и снаряды прошлых войн. Всех этих людей объединяет желание иметь недорогой, компактный и экономичный прибор, который поможет им обнаружить сквозь слой земли или бетона металлические предметы и, по возможности, определить из какого металла они состоят.

Большинство таких устройств строится на базе электронных приборов, реагирующих на изменение металлическими предметами электромагнитного поля, возбуждаемого поисковым прибором. Наиболее часто в качестве катушки возбуждения и одновременно датчика прибора применяется рамочная катушка, состоящая из нескольких сотен витков медного провода и включенная в контур автогенератора. В таких приборах используется тот эффект, что при приближении металлического предмета к катушке изменяется ее индуктивность и, как следствие, частота работы автогенератора. При этом, в общем случае, ферромагнитные предметы (железо, чугун) понижают, а неферромагнитные (медь, золото, алюминий) повышают частоту генерации. Регистрируя величину и знак отклонения частоты, можно сделать заключение о типе металлического предмета, попавшего в зону поиска рамки.

Рассмотрим два простых прибора **NK293** и **NS019**, с помощью которых можно найти металлические предметы в земле или под стеной.

Металлоискатель NK293

Этот металлоискатель работает по принципу биений (BFO – Beat Frequency Oscillation). Он основан на биениях колебаний частоты эталонного генератора и частоты поискового генератора. Общий вид **NK293** показан на **рис.1**, структурная схема – на **рис.2**, схема электрическая принципиальная – на **рис.3**.

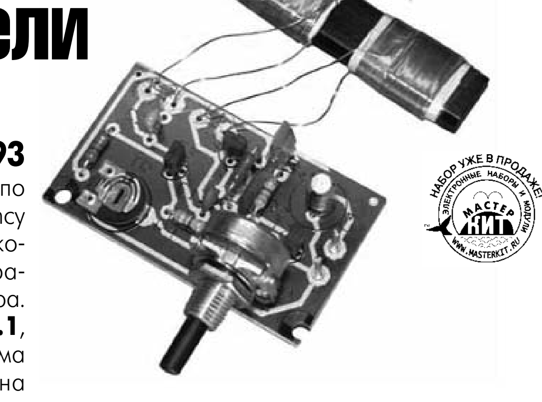


рис.1

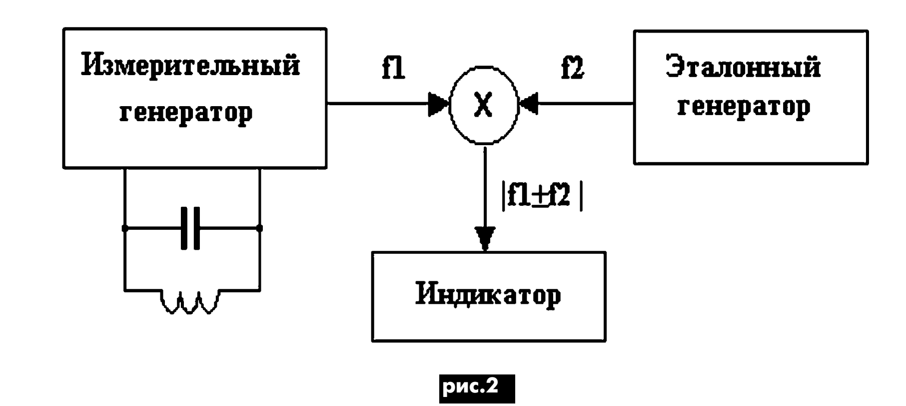


рис.2

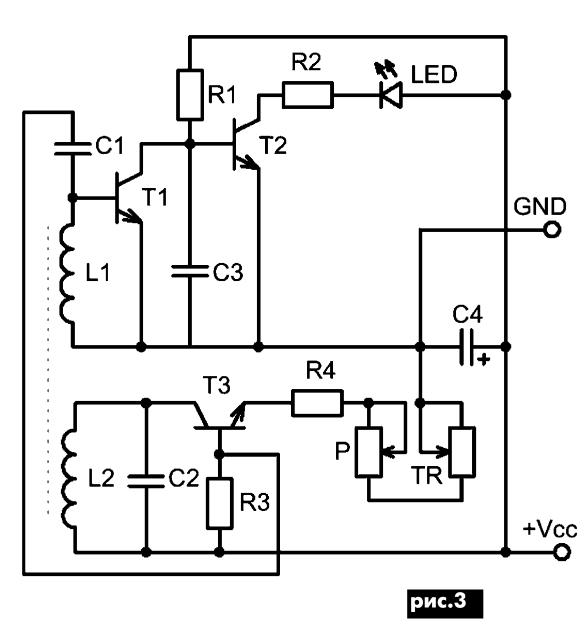


рис.3

T1, T2, T3 – SC237 (C37, BC237C)
LED – светодиод
TR – 2,2 кОм (подстроечный резистор)
P – 470 Ом (переменный резистор)
C1 – 2200 пФ (222)
C2 – 0,01 мкФ (103)
C3 – 0,1 мкФ (104)
C4 – 47 мкФх10 В
R1 – 3,3 кОм (оранжевый, оранжевый, красный)
R2, R4 – 300 Ом (330 R) (оранжевый, черный, голубой; оранжевый, оранжевый, коричневый)
R3 – 36 кОм (оранжевый, голубой, оранжевый)
L1, L2 – ПЭВ-2 (провод для изготовления индуктивного датчика, длина 7,5 м)
Ферритовый стержень
B55 – печатная плата размерами 55х32мм

Измерительный и эталонный генераторы настраивают на одну и ту же частоту. При изменении частоты измерительного генератора на выходе смесителя появляется сигнал разностной частоты. Оператор воспринимает этот сигнал визуально: при нахождении металлического предмета зажигается светодиод.

С помощью предлагаемого металлоискателя можно обнаружить металлические элементы конструкции и проводки на глубине до 60 мм. Металлоискатель имеет регулировку чувствительности, что позволяет с высокой точностью установить месторасположение металлических предметов. В устройстве применена светодиодная индикация срабатывания. Напряжение питания устройства 9 В.

Внимание! *Не допускается размещение устройства в металлическом корпусе.*

Катушки индуктивности L1 и L2 содержат 60 и 100 витков соответственно и расположены на общем ферритовом сердечнике. Намотка выполняется в одном направлении, виток к витку. Расстояние между обмотками должно быть не менее 8 мм. Катушки L1 и L2 желательно выполнить на бумажных гильзах, чтобы иметь возможность для перемещения их относительно друг друга. Надежно закрепите выводы обмоток с помощью ниток, ленты или клея. Зачистите и залудите концы выводов. Подключите индуктивный датчик к печатной плате. Монтажная схема показана на **рис.4**. Далее подключите устройство к источнику питания, соблюдая полярность; проверьте правильность монтажа и включите питание.

Настройка. Настройку устройства необходимо начать с установки движка переменного резистора P в среднее положение. С помощью подстроечного резистора нужно установить порог срабатывания устройства, при котором светодиод LED начинает неустойчиво светиться. Расположите металлический предмет на расстоянии 3...6 см от индуктивного датчика, добейтесь стабильного включения светодиода. При удалении металлического предмета более чем на 10 см светодиод должен выключаться. В случае, если не удается добиться работы устройства, необходимо поменять местами выводы катушки L1.

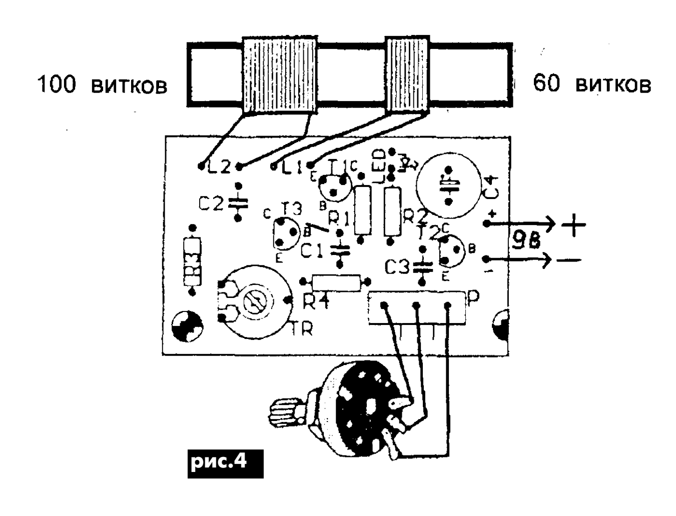


рис.4

рис.5

Металлоискатель NS019

Металлоискатель NS019 работает по принципу "срыва резонанса" (OR – Off Resonance). Принцип действия этого прибора основан на использовании частотного детектора на основе колебательного контура. Общий вид **NS019** показан на **рис.5**, структурная схема OR-металлоискателя – на **рис.6**, схема электрическая принципиальная – на **рис.7**, монтажная схема – на **рис.8**.

Колебательный контур частотного детектора имеет резонансную частоту, близкую к частоте поискового генератора. Изменение частоты генератора приводит к изменению амплитуды сигнала на контуре, что фиксируется с помощью индикатора.

Для питания устройства используется 9-вольтовая батарея. В комплект набора входит корпус.

Настройка. Подключите катушки индуктивности L1 и L2 к устройству в соответствии с принципиальной и монтажной схемами (рис.7, 8). Соедините разъем батареи питания с соответствующими контактами печатной платы. С помощью переменного резистора P1 установите необходимую чувствительность прибора в зависимости от расстояния и размеров металлических предметов.

Чтобы сэкономить Ваше время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, "МАСТЕР КИТ" предлагает наборы ***NK293*** *и* ***NS019****. Каждый набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов, руководства по сборке и эксплуатации.*

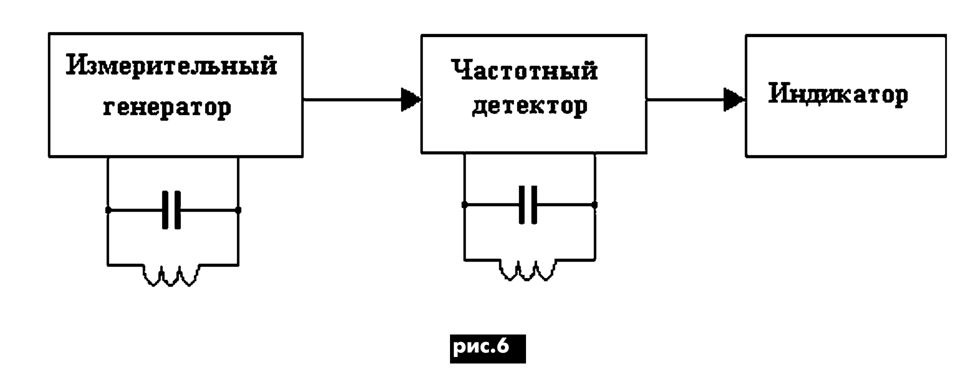


рис.6

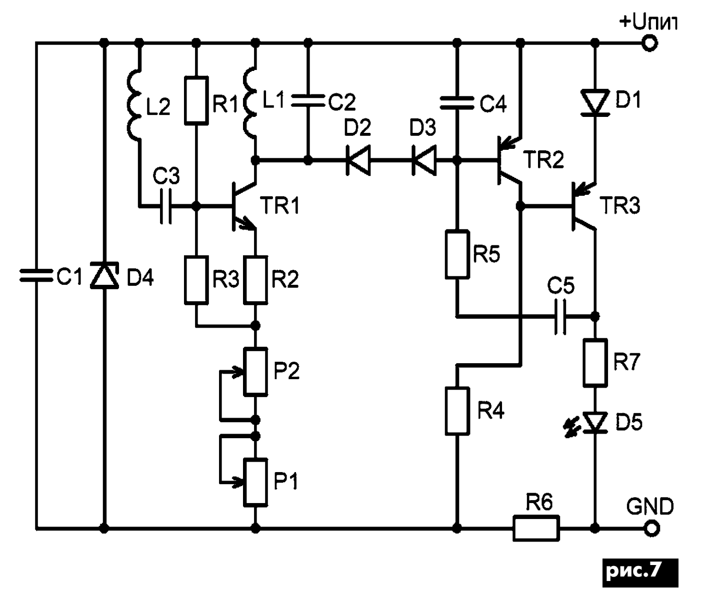


рис.7

R1, R4, R5 – 22 кОм (красный, красный, оранжевый)
R2 – 1 кОм (коричневый, черный, красный)
R3 – 10 кОм (коричневый, черный, оранжевый)
R6 – 150 Ом (коричневый, зеленый, коричневый)
R7 – 180 Ом (коричневый, серый, коричневый)
P1 – 1 кОм (переменный резистор)
P2 – 10 кОм (подстроечный резистор)
C1 – 0,1 мкФ
C2 – 0,015 мкФ
C3 – 3300 пФ
C4 – 6800 пФ (682)
C5 – 0,01 мкФ (103)
Ферритовый сердечник с намотанными катушками L1=80 витков, L2=50 витков
D1, D2, D3 – 1N4148
D4 – ZEN 6,2V (стабилитрон 6,2 В – 1/2 Вт)
D5 – LED (светодиод)
TR1 – BC547
TR2, TR3 – BC327
Корпус размерами 96х66х30мм
Припой с каналом канифоли
Разъем батареи
1022 – печатная плата размерами 40х64мм

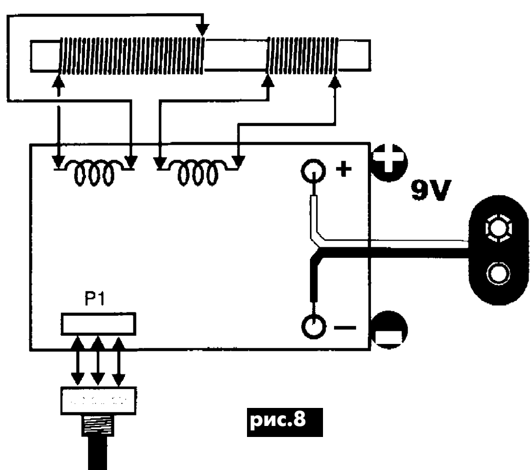


рис.8

Более подробно ознакомиться с ассортиментом продукции “МАСТЕР КИТ” можно с помощью ***каталога “МАСТЕР КИТ – 2005”*** *и* ***сайта http://www.masterkit.ru****, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям “МАСТЕР КИТ”. На сайте работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей. В разделе “КИТы в журналах” предложены радиотехнические статьи для специалистов и радиолюбителей.*

Ассортимент “МАСТЕР КИТ” постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

Адреса некоторых магазинов, в которых можно приобрести продукцию “МАСТЕР КИТ”

Киев. **“Электронные наборы “МАСТЕР КИТ” почтой по всей Украине”**, e-mail: val@sea.com.ua, Киев-110, а/я 50, **“Издательство “Радіоаматор” (“МАСТЕР КИТ”)**.
Тел./факс (044) 573-25-82, 573-39-38.
Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки. Узнать о наличии набора и его стоимости можно по телефону или электронному адресу. Полную информацию по наборам “МАСТЕР КИТ” см. на с.62-63.

Киев. “Инициатива”, e-mail: ic@mgk-yaroslav.com.ua, ул. Ярославов Вал, 28, помещение сервисного центра SAMSUNG; рынок “Радиолюбитель” (ул. Ушинского, 4), торговые места № 43, 44.
Тел.: (044) 235-21-58.

Киев. “Имрад”, e-mail: masterkit@tex.kiev.ua, ул. Дегтяревская, 62, 5-й этаж, офис 67; рынок “Радиолюбитель” (ул. Ушинского, 4).

Киев. “НикС”, ул. Флоренции, 1/11, 1-й этаж, офис 24; рынок “Радиолюбитель” (ул. Ушинского, 4).

Киев. “Радиоман”, ул. Урловская, 12.

Одесса. “NAD ПЛЮС”, e-mail: nad@paco.net, ул. Успенская, 26 (во дворе); радиорынок, место № 10, по воскресным дням с 8.00 до 14.00.

Санкт-Петербург. “Мега-Электроника”, e-mail: info@icshop.ru, http:// www. icshop.ru - магазин электронных компонентов on-line, ул. Большая Пушкарская, 41.
Тел. (812) 327-32-71, факс. (812) 320-86-13.

Волгоград. ChipSet, e-mail: chipset@interdacom.ru, ул. Петроградская, 3.
Тел. (8442) 43-13-30.

Екатеринбург. “Мегатрон”, e-mail: 3271@mail.ur.ru, ул. Малышева, 90.
Тел. (3432) 56-48-36.

Владивосток. “Электромаркет”, e-mail: elektro@east-net.febras.ru, http:// www.elektro.febras.ru, Партизанский проспект, 20, к. 314.
Тел. (4232) 40-69-03, факс 26-17-27.

Барнаул. “Поток”, e-mail: escor_radio@mail.ru, ул. Титова, 18, 2-й этаж.
Тел.: (3852) 33-48-96, 36-09-61.

Ижевск. “Радио”, e-mail: rdo@udmnet.ru, ул. Коммунаров, 230, пер. Широкий, 16, ул. 40 лет Победы, 52А.
Тел./факс: (3412) 43-72-51, 43-06-04.

Киров. “Алми”, e-mail: mail@almi.kirov.ru, ул. Степана Халтурина, 2А.
Тел. (8332) 62-65-84.

Красноярск. “Чип-маркет”, e-mail: sergals@mail.ru, http:// www.chip-market.ru, ул. Вавилова, 2А, радиорынок, строение 24.
Тел. (3912) 58-58-65.

Мурманск. “Радиоклуб”, e-mail: rclub137@aspol.ru, ул. Папанина, 5.
Тел. (8152) 45-62-91.

Новокузнецк. “Дельта”, e-mail: vic@nvkz.kuzbass.net, http://www.delta-n.ru, ул. Воровского, 13.
Тел. (3843) 74-59-49.

Новосибирск. “Радиотехника”, e-mail: wolna@online.sinor.ru, ул. Ленина, 48.
Тел./факс (3832) 54-10-23.

Новосибирск. “Радиодетали”, e-mail: wolna@online.sinor.ru, ул. Геодезическая, 17.
Тел./факс (3832) 54-10-23.

Норильск. “Радиомагазин”, e-mail: alex.minus@norcom.ru, ул. Мира, 1.
Тел./факс (3919) 48-12-04.

Ставрополь. “Радиотовары”, e-mail: stavtvt@mail.ru, ул. Доваторцев, 4А.
Тел: (8652) 35-68-24.

Ставрополь. “Телезапчасти”, e-mail: koketka@koketka.stavropol.net, пер. Черняховского, 3.
Тел. (8652) 24-13-12, факс (8652) 24-23-15.

Тольятти. “Радиодетали”, e-mail: alexasa1@infopac.ru, ул. Революционная, 52.
Тел. (8482) 37-49-18.

Тольятти. “Электронные компоненты”, e-mail: impulse@infopac.ru, ул. Дзержинского, 70.
Тел. (8482) 32-91-19.

Томск. ООО “Элко”, м-н “Радиодетали”, e-mail: elco@tomsk.ru, http:// elco.tomsk.ru, пер. 1905 года, 18, офис 205.
Тел. (3822) 51-45-25.

Тюмень. “Саша”, e-mail: vissa@sibtel.ru, ул. Тульская, 11.
Тел./факс (3452) 32-20-04.

Уфа. “Электроника”, e-mail: bes@diaspro.com, пр. Октября, 108.
Тел.: (3472) 33-10-29, 33-11-39.

Хабаровск. “ТВ Сервис”, e-mail: tvservice@pop.redcom.ru, ул. Шеронова, 75, офис 13.
Тел. (4212) 30-43-89.

Известно большое количество автоматических зарядных устройств, но все они предназначены, как правило, для работы с 6...12-вольтовыми аккумуляторами. Предлагаемое устройство рассчитано для зарядки аккумуляторов напряжением 2,5 В, например, для малогабаритной фотовспышки.

Низковольтное автоматическое зарядное устройство

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

Для упрощения конструкции зарядных устройств в настоящее время широко используются электронные аналоги стабилитронов – микросхема TL431. Ее достоинством является стабильный порог срабатывания около 2,5 В. Однако для обеспечения гистерезиса всего устройства приходится не только усложнять схему, но подчас и повышать порог срабатывания устройства как минимум до 2,75 В. Если учесть, что при этом за счет особенностей схемы зарядного устройства, в частности, описанного в [1] (пример взят как наиболее оригинальное решение схемы зарядного устройства с использованием TL431), то контролируемое напряжение аккумуляторов не может быть менее 3...3,2 В. Естественно, использовать такое устройство для автоматического подзаряда двух аккумуляторов общим напряжением 2,5 В невозможно.

Принципиальная схема предлагаемого зарядного устройства показана на **рисунке**. Трансформатор T1 понижает сетевое напряжение. Применение бестрансформаторных схем нежелательно по условиям техники безопасности.

В авторском варианте использован малогабаритный типовой трансформатор Уа4.709.111. Напряжение, снимаемое во вторичной обмотки, выпрямляется мостовым выпрямителем на диодах VD1–VD4 и фильтруется конденсатором C1. Напряжение на конденсаторе составляет около 20 В. Можно использовать практически любой малогабаритный трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 10...12 В, например, ТВЗ лампового радиоприемника или ТВК телевизора.

На транзисторах VT1, VT2 и диодах VD6, VD7 собран стабилизатор зарядного тока. Поскольку для фотовспышки использовались аккумуляторы емкостью 600 мАч, то зарядный ток был выбран около 60 мА. Если нужно задать меньший зарядный ток для аккумуляторов, то достаточно исключить из схемы диод VD7 или добавить в схему потенциометр для регулировки напряжения на базе VT2.

Стабилизатор тока работает, когда транзистор VT1 находится в проводящем состоянии. Для этого "аналог стабилитрона" DA1 должен находиться в выключенном состоянии, т.е. напряжение на управляющем входе DA1 должно быть менее 2,5 В. В проводящем состоянии находится не только транзистор VT1, но и диод VD8. Оба они шунтируют цепочку диодов VD9–VD11.

К потенциометру R9 приложено суммарное напряжение аккумулятора GB1 и цепочки диодов VD9–VD11. Практически на них происходит падение напряжения около 4 В. Когда на управляющем входе DA1 напряжение достигнет 2,5 В, выходной транзистор микросхемы перейдет в насыщенное состояние, напряжение на базе VT1 резко снизится, и транзисторы VT1 и VT2 перейдут в непроводящее состояние. Для запоминания этого состояния в схему введен диод VD8.

Когда VT1 и VD8 перейдут в непроводящее состояние, напряжение на цепочке диодов VD9–VD11 несколько увеличится, скачком возрастет напряжение на управляющем входе микросхемы DA1, что еще более надежно закроет транзисторы VT1 и VT2.

Ток заряда аккумуляторов GB1 снизится до 3...5 мА. Светодиод VD6 зеленого цвета свечения гаснет, а VD5 красного цвета свечения зажигается, индицируя окончание процесса зарядки аккумуляторов.

Столь незначительный ток подзаряда аккумуляторов компенсирует их саморазряд. Если по какой-либо причине произойдет более глубокий разряд аккумуляторов, не изъятых из зарядного устройства, то ток их подзаряда после окончания основного цикла заряда также возрастет, хотя светодиод VD5 по-прежнему индицирует окончание процесса зарядки аккумуляторов. Таким образом, аккумуляторы могут быть подключены к зарядному устройству неограниченно долго (например, зарядка закончилась вечером, а аккумуляторы изъяты из зарядного устройства, включенного в сеть, только утром).

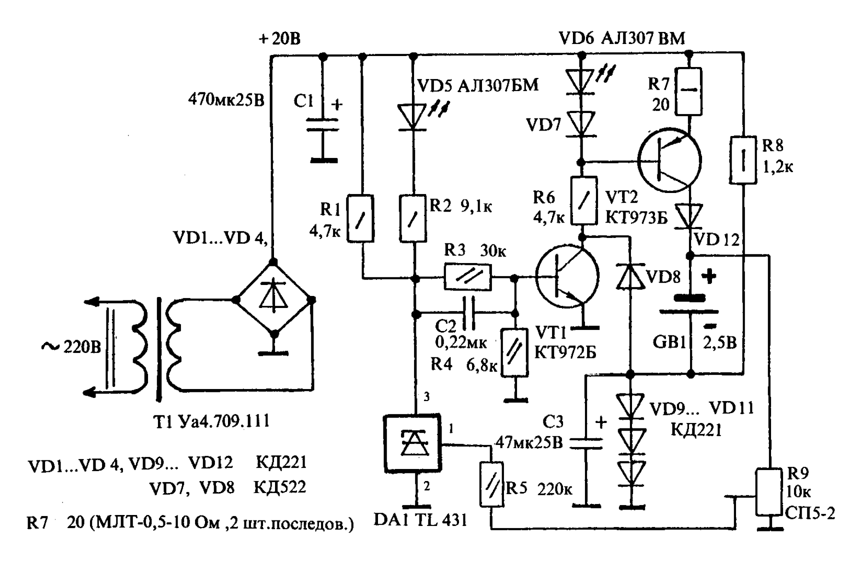
В качестве подстроечного резистора R9 желательно использовать многооборотный СП5-2. Это облегчит настройку устройства. Диод VD12 предохраняет транзистор VT2 от выхода из строя во время подачи обратного напряжения на коллектор транзистора от батареи GB1. Конденсаторы C2, C3 ускоряют процесс перехода транзисторов VT1 и VT2 в закрытое состояние. Их емкость не критична и может отличаться в несколько раз. Номиналы других элементов схемы также могут отличаться более чем на 20%, что не повлияет на работоспособность всего устройства.

Настройка схемы крайне проста. Достаточно предварительно установить напряжение на входе микросхемы DA1 менее 2,5 В. Для этого движок потенциометра R9 приближают к нижнему по схеме выводу. Предварительно полностью заряженные аккумуляторы GB1 подключают к зарядному устройству. После включения зарядного устройства в сеть зажигается светодиод VD6 зеленого цвета свечения, сигнализируя о заряде аккумуляторов.

Увеличивая напряжение на входе микросхемы DA1 до 2,5 В путем медленного вращения движка потенциометра R9, добиваются погасания светодиода VD6 и зажигания светодиода VD5 красного цвета свечения. Практически на этом настройка устройства заканчивается.

Для проверки достаточно, не отключая от схемы аккумуляторы GB1, обесточить зарядное устройство на несколько секунд, затем вновь подключить его к сети. Светодиод зеленого цвета свечения должен зажечься (включается зарядка аккумуляторов) и через непродолжительное время погаснуть, затем должен вспыхнуть светодиод красного цвета свечения.

Целесообразно при эксплуатации сначала установить аккумуляторы в корпус зарядного устройства, а затем через 5...10 с включить устройство в сеть. При этом зажигается светодиод VD6, практически гаснет светодиод VD5, и начинается процесс заряда аккумуляторов. Погасание светодиода VD6 и зажигание светодиода VD5 свидетельствует об окончании зарядки аккумуляторов. Транзистор VT1 монтируется без радиатора, а для VT2 применен небольшой радиатор.



Литература

1. Нечаев И. Автоматическое зарядное устройство//Радио. – 2002. – №3. – С.30–31.

Программируемое 32-канальное светодинамическое устройство с последовательным интерфейсом

(Окончание. Начало см. в РА 6/2005)

А.Л. Одинец, г. Минск

Конструкция и детали. Устройство собрано на печатной плате размерами 150x100 мм из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм с двусторонней металлизацией (**рис.3**). При разработке топологии учитывались особенности ручного (не автоматизированного) нанесения рисунка, что должно облегчить изготовление печатной платы. Соединения, показанные штриховой линией, выполняются тонким многожильным проводом в изоляции после монтажа всех элементов. Проводники припаиваются непосредственно к выводам микросхем.

В устройстве использованы резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы К10-17 (С1-С8), К50-35 (С9-С20); светодиоды любые (Ø3 мм), излучающие в видимом диапазоне, например, красного и зеленого цветов свечения, размещенные в чередующейся последовательности. Возможны, конечно, и другие варианты сочетания светоизлучающих элементов. Для управления лампами накаливания устройство необходимо дополнить симисторными ключами. Диод VD1 может быть любым кремниевым средней мощности, VD2 – обязательно германиевый (например, типа Д9Б): падение напряжения на нем должно быть минимальным; он предназначен для предотвращения разрядки конденсаторов С13, С14 через внешние цепи. Последние два устанавливаются *только* при использовании памяти ОЗУ статического типа (см. ниже по тексту). Все резисторы, за исключением R9, R11–R15, R25, R26 устанавливаются вертикально. Кнопки SB1–SB3 типа МП9 распаиваются непосредственно на плате контроллера. Для них предусмотрены отверстия соответствующей конфигурации. Переключатель SA1 типа П2К.

Питание всех ИМС стандартное, кроме ИМС мультиплексоров DD17, DD18. Поскольку они коммутируют однополярный сигнал, то их входы отрицательного питания "Еп2" (выводы 7) подключены к общему проводу. Входы всех незадействованных элементов подключаются к шине "+Еп".

ИМС выходного регистра, управляющего выносной гирляндой, подключают к основной плате устройства витыми парами проводов. Их включение аналогично ИМС DD21–DD24 контрольного регистра (рис.1), но выход переноса "PR" последней ИМС DD28 выходного регистра остается свободным, поскольку он работает только в режиме последовательной записи в регистр (но не считывания из регистра) данных. Силовые проводники "Питание" и "Общий", входящие в состав линии, должны быть минимально возможного сопротивления и выполняться многожильным проводом сечением не менее 1 мм^2. При значительном увеличении длины соединительной линии (более 10 м) сигнальные проводники необходимо выполнить экранированным кабелем.

Как упоминалось ранее, данные в выходной регистр (DD25–DD28) передаются по сигнальным линиям последовательного интерфейса: "Data" и "Clock". При небольшой длине линии частота синхронизирующих импульсов соответствует максимальному значению, задаваемому элементами С4, R11. При значительном увеличении длины линии (более 10 м) возрастают перекрестные помехи, которые могут привести к сбоям в передаче данных. Их компенсация достигается выполнением соединительной линии экранированными проводниками, как сказано выше, и снижением частоты тактового ВЧ-генератора на 30...50% посредством увеличения номиналов элементов С4, R11. Скорость загрузки светодинамических комбинаций при этом снизится на указанную величину, но визуального отличия в работе устройства при этом не будет, поскольку эффект мерцания светодиодов полностью маскируется сигналом "Enable". При значительном удалении гирлянды от основной платы контроллера (более 5 м) соответственно возрастет и падение напряжения в силовых проводниках линии. Большая амплитуда пульсаций тока неизбежно приведет к перекрестным помехам и значительному "зашумлению" полезного сигнала. В этом случае выносную гирлянду следует запитать от дополнительного стабилизированного источника напряжением 5 В. При этом "общий" сигнальный проводник, соединяющий выходные регистры и основную плату контроллера, должен быть минимально возможного сопротивления и выполняться многожильным проводом сечением 1 мм^2.

Замена деталей. Регистры DD19, DD21–DD24 типа КР1554ИР24 (прямой аналог 74АС299), используемые на основной плате контроллера, можно заменить 74НС299 (лучший вариант) или, в крайнем случае, КР1533ИР24. В последнем случае на месте ИМС DD20 К561ТЛ1 необходимо использовать КР1561ТЛ1, выходы которой обладают повышенной нагрузочной способностью. В устройстве проверена работоспособность ИМС КР1554ИР24 как на основной плате контроллера, так и в качестве регистров выносной гирлянды. Поскольку микросхемы КР1554ИР24 (74АС299) очень чувствительны к импульсным помехам, то в регистрах рекомендуется использовать ИМС 74НС299. По этой причине с целью обеспечения высокой помехоустойчивости устройства при работе на длинные линии связи (более 10 м) в условиях высокого уровня помех в выходном регистре рекомендуется использовать только ИМС 74НС299. ИМС DD2 и DD3 (но не DD20) типа К561ТЛ1 можно заменить К561ЛА7. ИМС DD9, DD10 типа 74НС393 можно, в крайнем случае, заменить КР1533ИЕ19. При отсутствии ЭСППЗУ АТ28С16-15PI можно использовать ОЗУ статического типа КР537РУ10 или РУ25 (применяется в АОН). При этом совместно с конденсаторами С13, С14 используется источник резервного питания напряжением 3 В, состоящий из двух элементов типа LR03 (ААА), который включают параллельно с ними через развязывающий германиевый диод типа Д9Б.

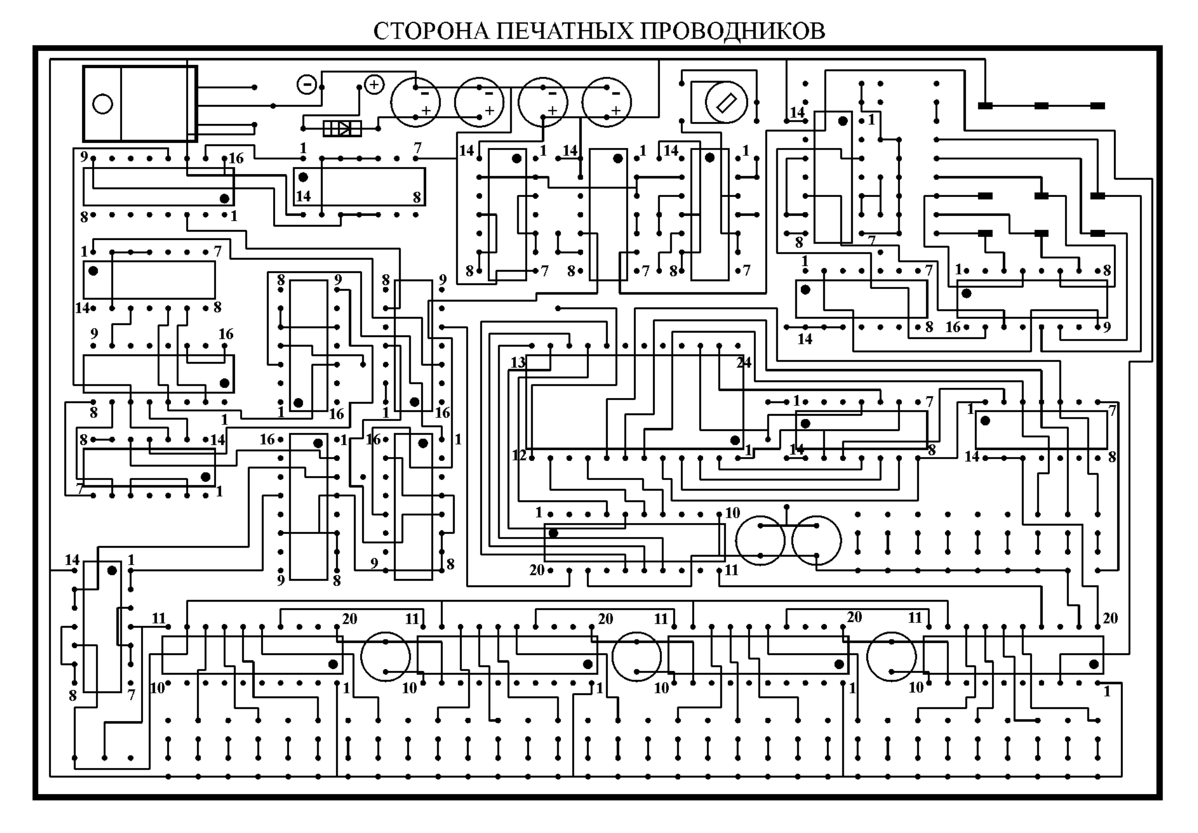
Ток, потребляемый устройством, не превышает 600 мА (это импульсное значение при одновременном свечении всех светодиодов), а при использовании ИМС КР1533ИР24 – не более 900 мА. Поэтому источник питания должен обладать соответствующей нагрузочной способностью.

Интегральный стабилизатор DA1 КР142ЕН5А необходимо установить на радиатор площадью не менее 100 см^2. Напряжение питания устройства может быть увеличено вплоть до 15 В, но при этом следует помнить, что мощность, рассеиваемая на ИМС стабилизатора, возрастает пропорционально падающему на нем напряжению.

Частоту переключения светодинамических комбинаций можно изменять подстройкой резистора R8, а скорость загрузки комбинаций – подбором элементов С4, R11. Подготовка устройства к работе заключается в занесении светодинамических комбинаций в память ЭСППЗУ с помощью кнопок SB1–SB3. Возможен и альтернативный вариант: записать управляющую программу с помощью стандартного программатора, а затем установить ИМС ЭСППЗУ в панельку, предварительно распаянную на плате устройства. Устройство, собранное без ошибок, при указанных на схеме номиналах элементов не требует налаживания и работает сразу при включении.

Как упоминалось ранее, в устройстве заложена потенциальная возможность наращивания количества световых элементов. Благодаря этому, устройство может использоваться, например, в качестве контроллера светоинформационного табло.

СТОРОНА ПЕЧАТНЫХ ПРОВОДНИКОВ



СТОРОНА КОМПОНЕНТОВ

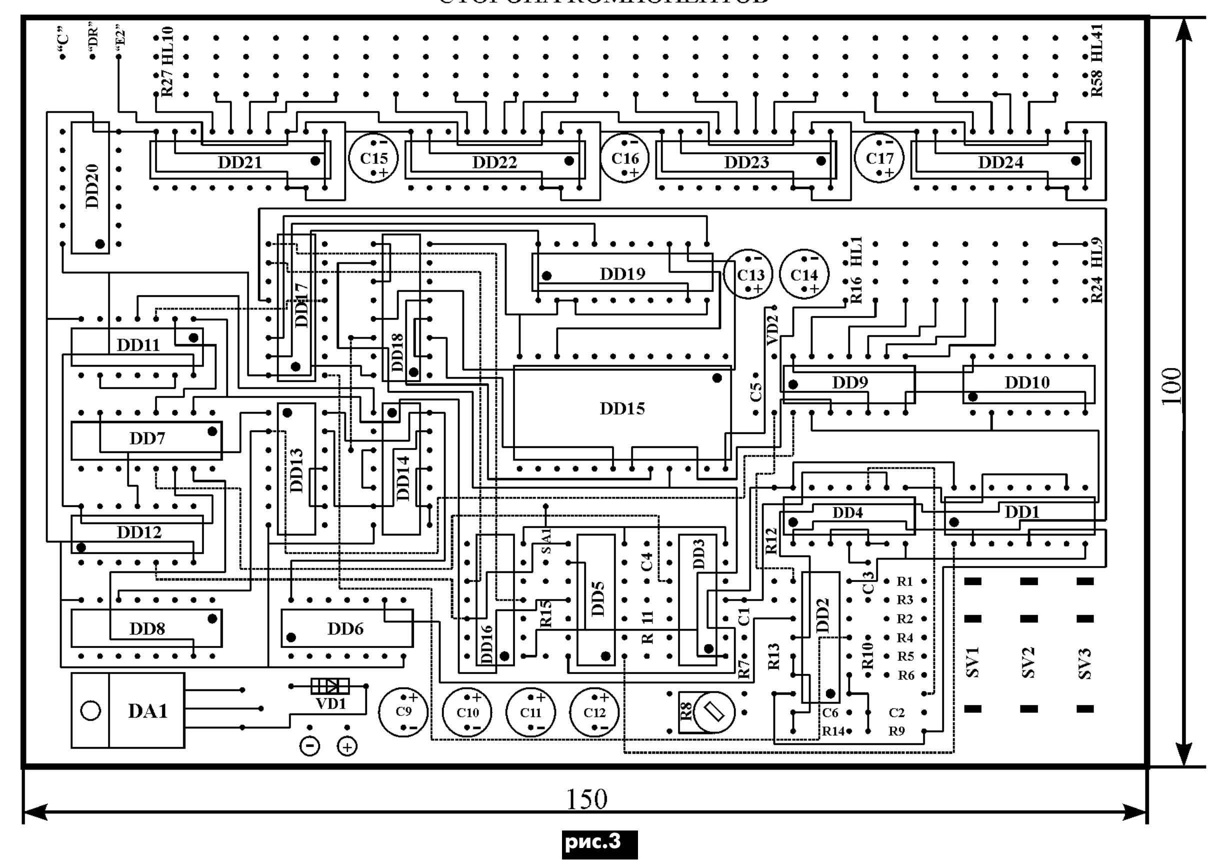


рис.3

Для этого достаточно установить требуемое количество контрольных и выходных регистров и соответственно изменить число тактов цикла записи/считывания. Естественно, при этом изменится диапазон адресов, соответствующий одной светодинамической комбинации, и потребуется доработка протокола.

По всем вопросам, касающимся реализации последовательного интерфейса в светодинамических устройствах, можно получить консультацию, отправив запрос на адрес электронной почты: e-mail: A_Odinets@yahoo.co.uk.

Литература

1. Одинец А.Л. Программируемое СДУ с последовательным интерфейсом//Радіоаматор. – 2003. – №11. – С.26.

Электрический фонарь на свинцово-кислотном герметичном аккумуляторе с зарядным устройством

В.С. Самелюк, г. Киев

Свинцово-кислотные герметичные аккумуляторные батареи самые дешевые в настоящее время. Электролит в них находится в виде геля, поэтому аккумуляторы допускают работу в любом пространственном положении и не производят никаких вредных испарений. Им свойственна большая долговечность, если не допускать глубокого разряда. Теоретически они не боятся перезаряда, однако злоупотреблять этим не следует. Подзарядку аккумуляторных батарей можно производить в любое время, не дожидаясь их полной разрядки.

Свинцово-кислотные герметичные аккумуляторные батареи подходят для применения в переносных фонарях, используемых в домашнем хозяйстве, на дачных участках, на производстве.

Электрическая принципиальная схема фонаря с зарядным устройством для 6-вольтового аккумулятора, позволяющая простым способом не допустить глубокий разряд аккумулятора и, таким образом, увеличить его срок службы, показана на **рисунке**. Он содержит заводской или самодельный трансформаторный блок питания и зарядно-коммутационное устройство, смонтированное в корпусе фонаря.

В авторском варианте в качестве трансформаторного блока применен стандартный блок, предназначенный для питания модемов. Выходное переменное напряжение блока 12 или 15 В, ток нагрузки – 1 А. Встречаются такие блоки и с встроенными выпрямителями. Они также подходят для этой цели.

Переменное напряжение с трансформаторного блока поступает на зарядно-коммутационное устройство, содержащее вилку для подключения зарядного устройства X2, диодный мостик VD1, стабилизатор тока (DA1, R1, HL1), аккумулятор GB, тумблер S1, кнопку экстренного включения S2, лампу накаливания HL2. Каждый раз при включении тумблера S1 напряжение аккумулятора поступает на реле K1, его контакты K1.1 замыкаются, подавая ток в базу транзистора VT1. Транзистор включается, пропуская ток через лампу HL2. Выключают фонарь переключением тумблера S1 в первоначальное положение, в котором аккумулятор отключен от обмотки реле K1.

Допустимое напряжение разряда аккумулятора выбрано на уровне 4,5 В. Оно определяется напряжением включения реле K1. Изменять допустимое значение напряжения разряда можно с помощью резистора R2. С увеличением номинала резистора допустимое напряжение разряда увеличивается, и наоборот. Если напряжение аккумулятора ниже 4,5 В, то реле не включится, следовательно, не будет подано напряжение на базу транзистора VT1, включающего лампу HL2. Это значит, что аккумулятор нуждается в зарядке. При напряжении 4,5 В освещенность, создаваемая фонарем, неплохая. В случае экстренной необходимости можно включить фонарь при пониженном напряжении кнопкой S2, при условии предварительного включения тумблера S1.

На вход зарядно-коммутационного устройства можно подавать и постоянное напряжение, не обращая внимание на полярность стыкуемых устройств.

Для перевода фонаря в режим заряда необходимо состыковать розетку X1 трансформаторного блока с вилкой X2, расположенной на корпусе фонаря, а затем включить вилку (на рисунке не показана) трансформаторного блока в сеть 220 В.

В приведенном варианте применен аккумулятор емкостью 4,2 Ач. Следовательно, его можно заряжать током 0,42 А. Заряд аккумулятора производится постоянным током. Стабилизатор тока содержит всего три детали: интегральный стабилизатор напряжения DA1 типа КР142ЕН5А либо импортный 7805, светодиод HL1 и резистор R1. Светодиод, кроме работы в стабилизаторе тока, выполняет также функцию индикатора режима заряда аккумулятора.

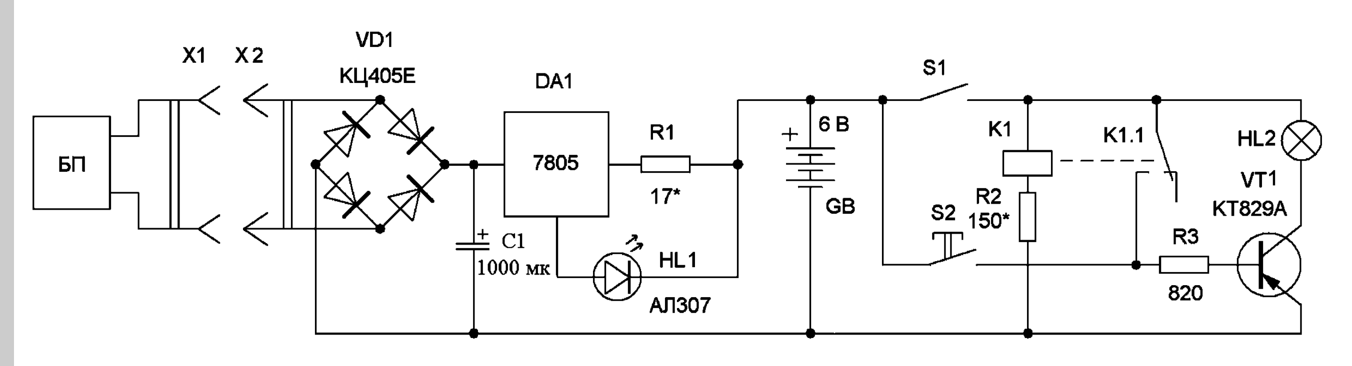
Настройка электрической схемы фонаря сводится к регулировке тока заряда аккумулятора. Зарядный ток (в амперах) обычно выбирают в десять раз меньше численного значения емкости аккумулятора (в ампер-часах).

Для настройки лучше всего собрать схему стабилизатора тока отдельно. Вместо аккумуляторной нагрузки к точке соединения катода светодиода и резистора R1 подключить амперметр на ток 2...5 А. Подбором резистора R1 установить по амперметру вычисленный ток заряда.

Реле K1 – герконовое типа РЭС64, паспорт РС4.569.724. Лампа HL2 потребляет ток примерно 1 А.

Транзистор КТ829 можно применить с любым буквенным индексом. Эти транзисторы являются составными и имеют высокий коэффициент усиления по току – 750. Это следует учитывать в случае замены.

В авторском варианте микросхема DA1 установлена на стандартном ребристом радиаторе размерами 40x50x30 мм. Резистор R1 состоит из двух последовательно соединенных проволочных резисторов мощностью 12 Вт.



Электронные коммутаторы к осциллографу

А.А. Петров, г. Могилев

В радиолюбительской практике часто необходимо наблюдать с помощью осциллографа два и более сигнала, в то время как имеющийся в распоряжении осциллограф одноканальный или в лучшем случае двухканальный. В этом случае поможет коммутатор входов.

Основные требования к коммутатору следующие:

достаточно высокое входное сопротивление (желательно не менее 100 кОм);

возможность регулирования уровня сигнала по каждому каналу в отдельности;

возможность смещения изображения сигналов по высоте как для их разноса, так и для наложения друг на друга;

регулировки по возможности должны минимально влиять друг на друга.

В основном используют следующие способы переключения каналов:

1. Частоту переключения каналов $f_п$ выбирают ниже или равной наименьшей частоте спектра исследуемых сигналов $f_с$, но не ниже 50...100 Гц во избежание заметного мерцания. Синхронизацию развертки при этом осуществляют напряжением одного из исследуемых сигналов. Такой способ позволяет исследовать достаточно высокочастотные сигналы (десятки и даже сотни мегагерц).

2. Частоту переключения каналов выбирают в пределах $f_п \geq (10...50)f_с$, причем верхняя частота ограничивается временем переключения. Этот способ применим для исследования низкочастотных сигналов. Частота переключения при этом редко превышает 100 кГц.

В первом случае в качестве управляющего сигнала удобно использовать пилообразное напряжение развертки самого осциллографа (нарастающая или спадающая пила), при этом переключение каналов коммутатора происходит в момент обратного хода луча. В качестве устройств управления двумя коммутирующими элементами можно использовать синхронизируемый мультивибратор на транзисторах или обычный D-триггер. В случае, если каналов более двух, используют счетчики с дешифратором, например, К561ИЕ8, К561ИЕ9, К155ИД3 и др. Во втором случае в качестве управляющего сигнала используют импульсный сигнал генератора или мультивибратора.

В качестве электронных ключей широко применяются диоды, транзисторы (как биполярные, так и полевые), а также готовые коммутаторы напряжения в микросхемном исполнении. При этом электронные ключи могут включаться в трактах как последовательно, так и параллельно. При последовательном включении на электронных транзисторных

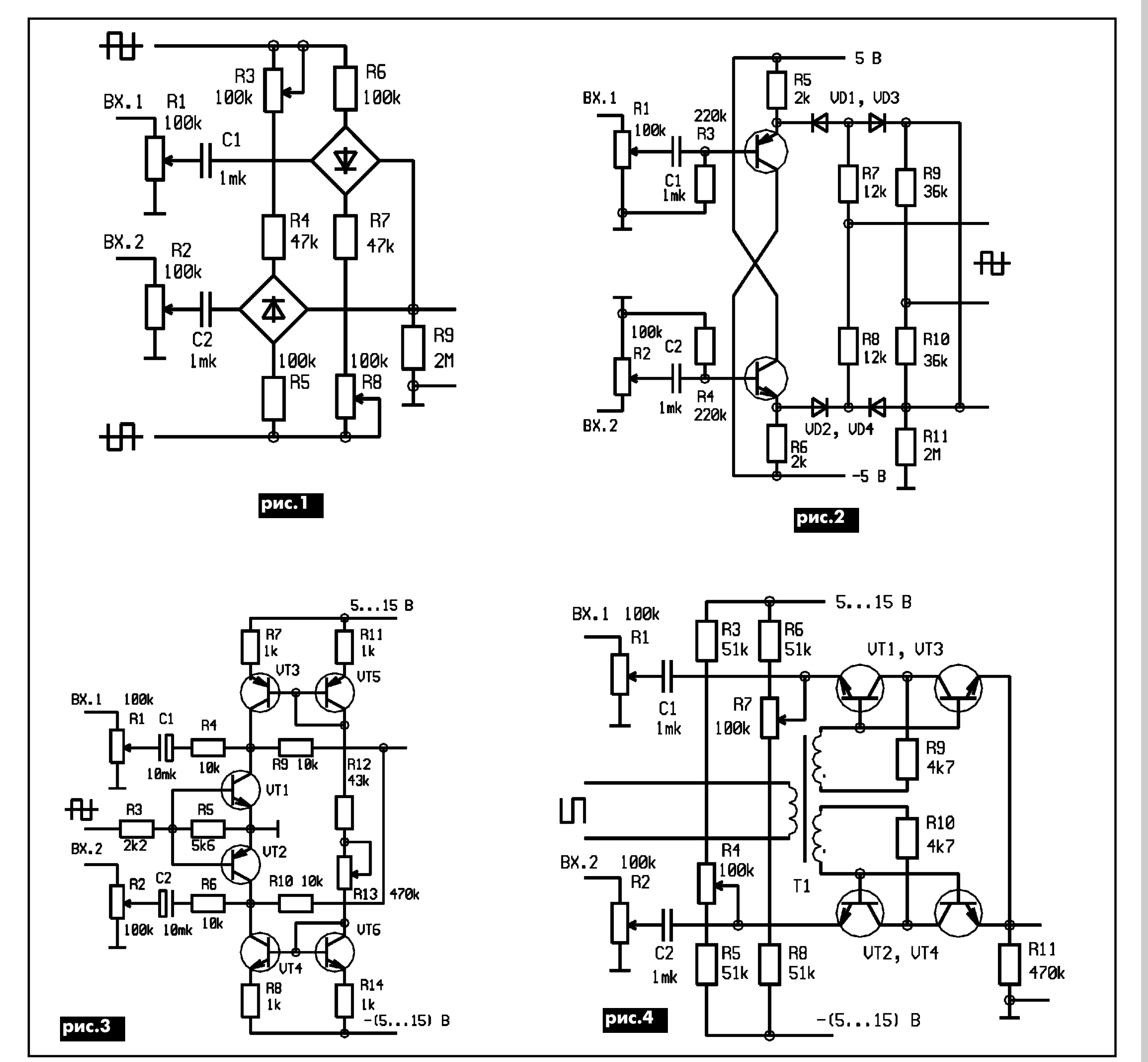


рис.1 рис.2 рис.3 рис.4

Электроника и компьютер

СХЕМОТЕХНИКА

ключах происходит ничтожное падение напряжения, поэтому ослабления исследуемых сигналов практически не происходит. При параллельном включении неизбежны потери исследуемых сигналов на входных и суммирующих резисторах, а в диодных коммутаторах еще и на цепях управления.

Диодные коммутаторы

Достоинства диодных переключателей следующие:

простота;

малый ток в разомкнутом состоянии;

хорошие динамические характеристики.

Недостатком диодных коммутаторов является невозможность электрически разделить управляющие и управляемые цепи, что часто требуется на практике.

Упрощенный вариант двухканального диодного коммутатора показан на **рис.1**. В качестве коммутирующих диодов можно использовать любые маломощные высокочастотные диоды, например Д311, КД503А(Б), КД510А, КД521, КД522 и другие, а также p-i-n-диоды. Чем выше частота коммутации, тем меньше должны быть номиналы резисторов R1, R2 и резисторов в цепях управления. Управляющее напряжение должно быть двухполярным. Источником такого напряжения может быть симметричный мультивибратор, генератор, выполненный на логических МОП-элементах с D-триггером на выходе, либо D-триггер, управляемый сигналом развертки осциллографа. Возможный вариант комбинированной схемы управления будет рассмотрен в конце статьи.

К недостаткам данного коммутатора можно отнести некоторую взаимную зависимость регулировок, так как сопротивления регуляторов смещения R3, R8 входят в делители, образованные выходными сопротивлениями аттенюаторов, элементами смещения и нагрузкой.

На **рис.2** показан простой двухканальный диодный коммутатор с фиксированным смещением между сигналами, определяемыми базоэмиттерным смещением буферных транзисторов VT1, VT2 (около 1,2 В) и падением напряжения на базовых резисторах R3, R4. С одной стороны, отсутствие регулировок смещения не позволяет осуществлять наложение осциллограмм сигналов друг на друга, а с другой – исключает влияние этих регулировок на уровни сигналов и упрощает конструкцию коммутатора в целом. Управление ключами аналогично предыдущему случаю. В качестве транзисторов можно использовать любые маломощные транзисторы. Чем более высокочастотные сигналы должны исследоваться, тем более высокочастотные должны быть транзисторы и диоды.

Транзисторные коммутаторы

В отличие от диодных коммутаторов транзисторные коммутаторы позволяют разделить управляющие и управляемые цепи. Время переключения ключей на биполярных транзисторах определяется барьерными емкостями p-n-переходов и процессами накопления и рассасывания неосновных носителей заряда в базе. Для повышения быстродействия и входного сопротивления применяют ключи на полевых транзисторах. Транзисторы используются в двух режимах: в режиме насыщения и в режиме отсечки. В режиме насыщения биполярный транзистор представляет собой короткозамкнутый переключатель с падением напряжения на переходе коллектор-эмиттер не более 10...25 мВ в нормальном включении и не более 1...3 мВ в инверсном. Для уменьшения вносимых ключами шумов следует использовать малошумящие транзисторы, а также управлять ими от источников с низкими выходными сопротивлениями.

Простейший вариант двухканального транзисторного коммутатора с параллельным включением ключей и фиксированным смещением между сигналами показан на **рис.3**. Для управления ключами, как и в предыдущих случаях, необходим двухполярный импульсный сигнал от ТТЛ-логики с питанием +3 В и –2 В. Управление может быть и от ТТЛ-логики с однополярным питанием. В этом случае между базами транзисторов VT1, VT2 и минусовым источником питания необходимо включить резистор 3,9 кОм. Схема смещения собрана на резисторах R9, R10, а также на генераторах тока, выполненных на

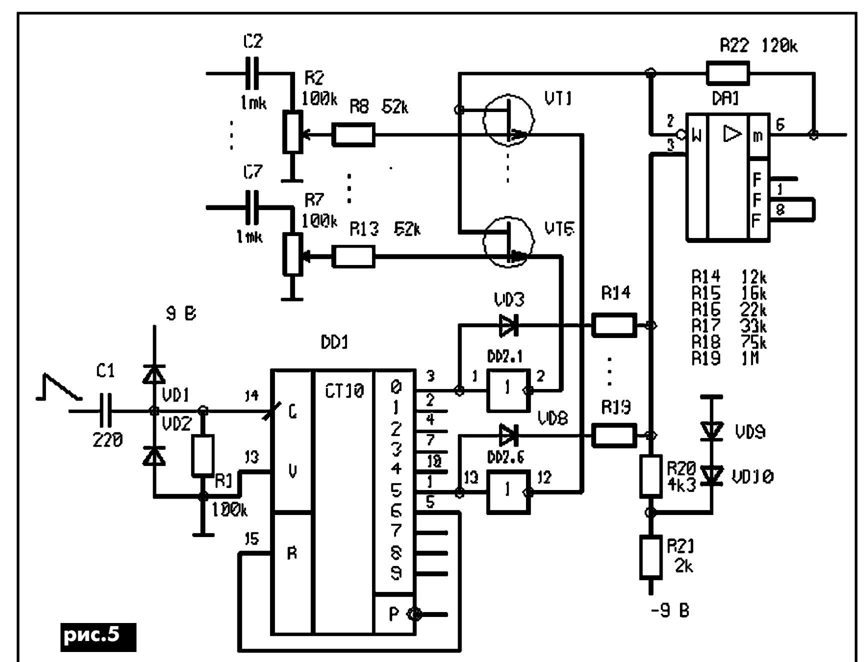


рис.5

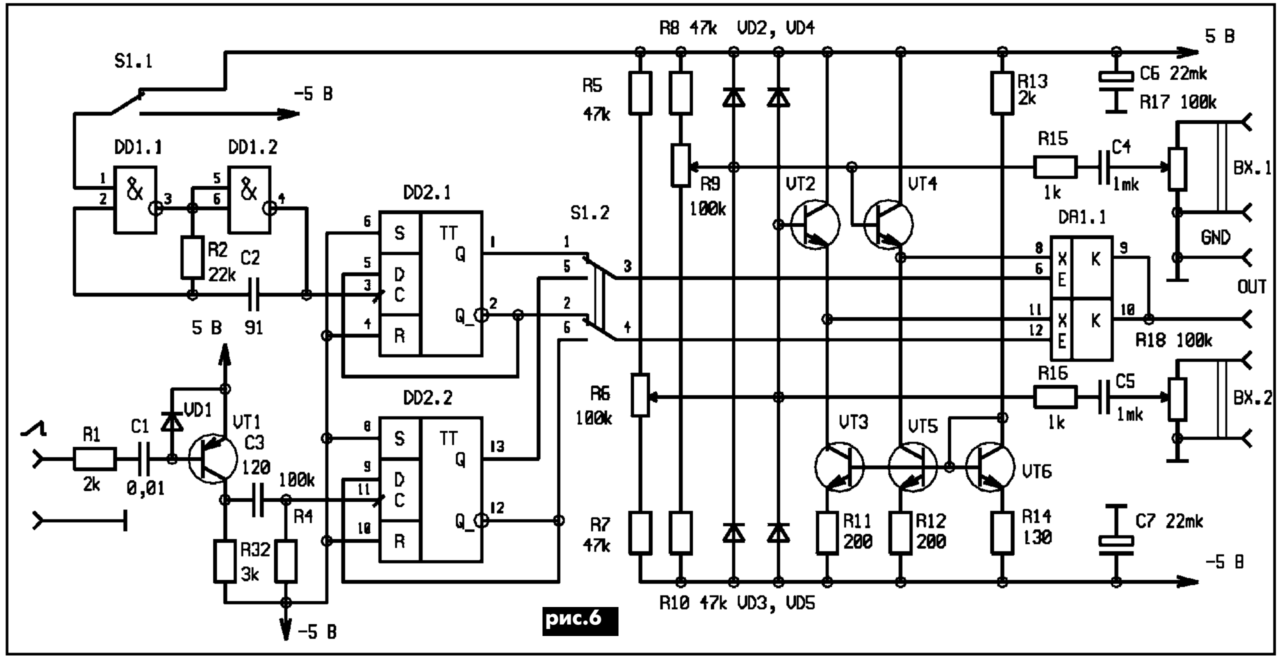


рис.6

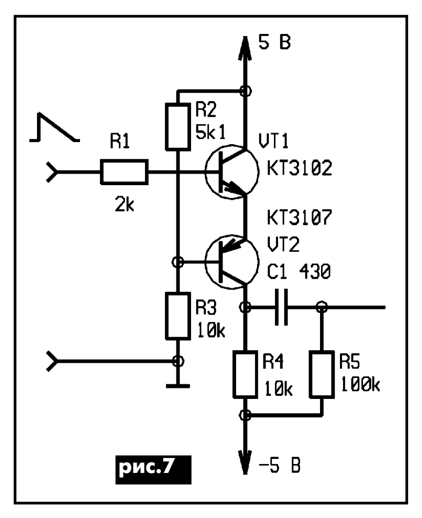


рис.7

транзисторах VT3, VT4. Токозадающий резистор R12 определяет максимальное смещение между сигналами. Резистор R13 позволяет регулировать расстояние между изображениями сигналов вплоть до их наложения друг на друга. Использование генераторов тока свело к минимуму влияние регулировки смещения на коэффициент передачи сигналов, который равен приблизительно 0,5.

Возможный вариант двухканального коммутатора с последовательным включением ключей показан на **рис.4**. В качестве переключателей применены компенсированные транзисторные ключи (прерыватели) на биполярных транзисторах. Благодаря гальванической развязке сигналов управления базовые управляющие токи не протекают через сигнальные цепи. Резистор R11 является нагрузочным и служит для обеспечения четкой работы ключей. Коммутирующий трансформатор выполнен на кольце М2000НМ К10х6х4. При частоте коммутации 100 кГц и управлении от ТТЛ-логики все три обмотки наматывают одновременно (содержат по 50 витков провода ПЭВ-2 0,12). В качестве трансформатора можно использовать и готовые импульсные трансформаторы типа МИТ. К недостаткам данного коммутатора следует отнести некоторое влияние регулировок смещения на коэффициенты передачи каналов.

Часто, даже имея двухлучевой осциллограф, возникает необходимость одновременного наблюдения нескольких сигналов. Возможный вариант простого 6-канального коммутатора (количество каналов может быть увеличено до необходимого) показан на **рис.5**. При управлении от сигнала развертки коммутатор позволяет исследовать сигналы частотой от 200...300 Гц до сотен килогерц. Если необходимо повысить рабочую частоту коммутатора до 1 МГц и выше, следует уменьшить номиналы резисторов R2–R7, R8–R13 и R22 примерно на порядок.

В качестве электронных ключей применены полевые транзисторы типа КП103Л(Г, М, Д). Можно также использовать транзисторные сборки типа 504НТ3(4)Б. Для формирования управляющих сигналов из сигнала развертки осциллографа применена микросхема К561ИЕ8. Выходной сигнал развертки осциллографа может быть в виде нарастающей либо спадающей пилы. На схеме показана дифференцирующая цепочка для спадающей пилы, которая имеет крутой передний фронт. В случае, если в вашем осциллографе нарастающая пила, необходимо использовать инверсный вход счетчика (вывод 13), подключив резистор R1 и вывод 14 к шине питания.

Сигналы всех каналов суммируются сумматором на операционном усилителе DA1. Для получения открывающих сигналов в виде лог."0" в данный момент только для одного канала применена микросхема DD2 типа К561ЛН2. Смещение между сигналами фиксированное (около 0,8...1 В на выходе), обеспечивается подачей напряжения с помощью резисторов R14–R19 на прямой вход ОУ. Для получения отрицательного смещения использована отрицательная подставка на диодах VD9, VD10. Диоды VD3–VD8 уменьшают взаимное влияние цепей смещения. В качестве операционного усилителя применен быстродействующий усилитель типа К544УД2. Напряжение питания цифровых микросхем +10 В, а операционного усилителя может быть в пределах ±6...15 В.

Вариант двухканального коммутатора с комбинированным управлением (от встроенного генератора и от сигнала развертки осциллографа) показан на **рис.6**. Задающий генератор выполнен на элементах DD1.1, DD1.2 микросхемы типа К561ЛА7. Частота генерации около 200 кГц. С выхода генератора сигнал поступает на D-триггер, выполненный на одной половине микросхемы К561ТМ2. С выхода триггера парафазные сигналы поступают на управление электронными ключами на микросхеме К561КТ3. Для сведения к минимуму взаимного влияния регулировок смещения, связанного с перезарядом разделительных конденсаторов С4, С5, применены буферные эмиттерные повторители на VT2, VT4. Для минимизации искажений, вносимых повторителями, в качестве их нагрузки использованы отражатели тока на транзисторах VT3, VT5. Диоды VD2–VD5 служат для защиты входов электронного коммутатора от перенапряжения. Питание микросхем двухполярное ±5...7,5 В.

В некоторых осциллографах, например С1-65, сигнал развертки имеет форму спадающей пилы на положительной подставке. Амплитуды фронта этого сигнала недостаточно для переключения счетчика (D-триггера) через дифференцирующую цепочку. В этом случае формирователь управляющего сигнала необходимо выполнить по схеме **рис.7**. Входной делитель R2R3 необходим для создания начального запирающего напряжения для транзистора VT2.

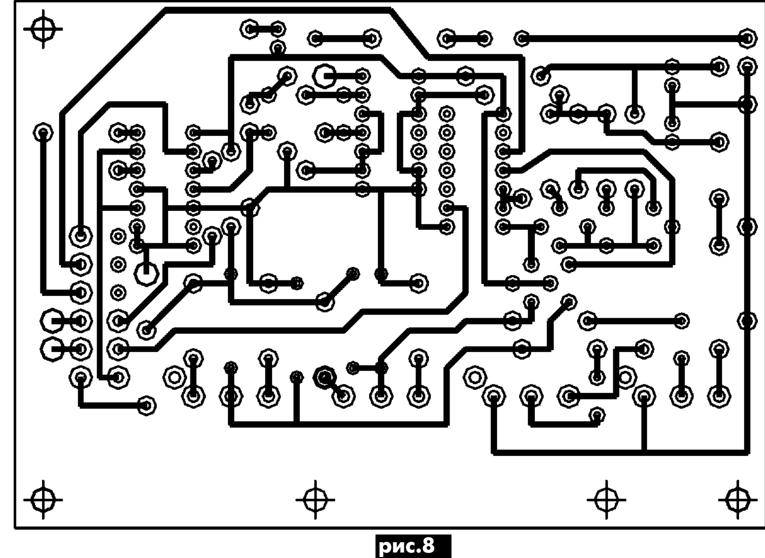


рис.8

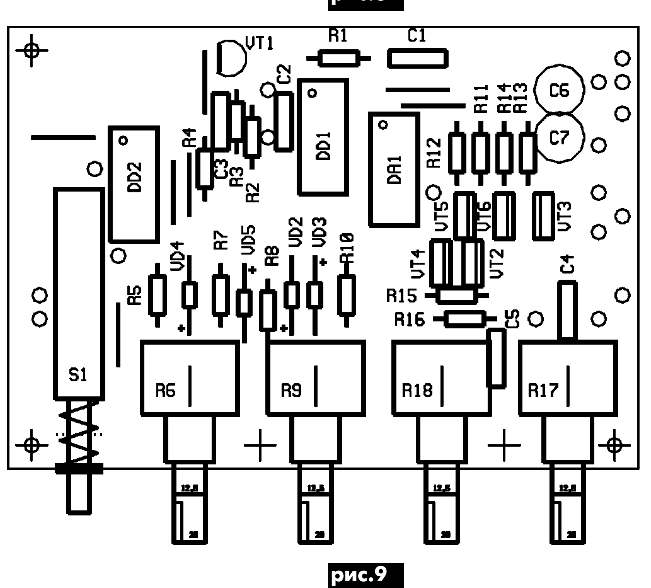


рис.9

Конструкция и детали

Чертеж печатной платы коммутатора (рис.6) размерами 100х70 мм с проводниками на просвет показан на **рис.8**, сборочный чертеж – на **рис.9**. Все постоянные резисторы типа С2-23-0,125 Вт, переменные – типа СП3-33-32П. Переключатель S1 типа ПКн-61Н2-1-1-4. Транзистор VT1 типа КТ3107Б, транзисторы VT2–VT6 типа КТ315Б. Для крепления переменных резисторов на плате использован небольшой уголок. Конденсаторы С6, С7 типа К50-35 на напряжение 16 В.

Новые ферритовые тороидальные сердечники с воздушным зазором от Ferroxcube

рис.1

Тороидальные сердечники (тороиды) имеют великолепные магнитные свойства. Эти сердечники (**рис.1**) дают определенные преимущества в случаях, когда необходимо получить минимальную общую высоту индуктивного компонента. Они не требуют каркаса для обмотки, имеют невысокую стоимость, обеспечивают хороший отвод тепла и экранирование магнитного поля. Тороиды достигают самой высокой индуктивности в единице объема, благодаря однородному поперечному сечению сердечника и плавному (без углов) протеканию линий магнитной индукции в нем. Последнее означает, что не только поперечное сечение, но и плотность магнитного потока однородна, что особенно важно. Кроме того, у тороидальных сердечников очень малое рассеивание магнитного потока.

Компания *Ferroxcube* (www.ferroxcube.com) разработала семейство ферритовых тороидов с воздушным зазором, предназначенных, прежде всего, для силовых индуктивностей и дросселей. Новые тороиды изготовлены из ферритового материала 3С20, обладающего высокой плотностью магнитного потока, стабильными частотными свойствами, имеют воздушный зазор, выполненный с прецизионной точностью. Кроме того, тороидальный сердечник имеет нейлоновое покрытие, уменьшающее эффект стирания изоляции намотанного провода и повышающее изоляционные свойства индуктивности.

Воздушный зазор помогает избежать насыщенности сердечника в применениях, где присутствуют большие токи. Это может быть или переменный ток со смещением по постоянному току, или колебания переменного тока без отсечки. Для каждого размера тороида есть диапазон воздушных зазоров, обеспечивающий необходимое значение магнитной индуктивности Al. Высокий магнитный поток, устойчивые частотные свойства ферритового материала 3С20 уменьшают потери мощности, а если добавить сюда невысокую стоимость сердечников 3С20, то выигрыш в этом отношении в сравнении с железным порошком и всеми другими сплавами на основе порошков из металла существенный.

Особенности новых тороидальных сердечников

- невысокая стоимость;
- ферритовый материал (3С20) обладает высокой плотностью потока магнитной индукции и стабильными частотными свойствами;
- ассортимент различных типоразмеров и значений магнитной индуктивности Al;
- рабочая температура до 160°С;
- компактные размеры.

Применения

Эти сердечники будут использоваться главным образом в силовых индуктивностях. Благодаря воздушному зазору в сердечнике они способны выдерживать большие токи без насыщения. Наиболее востребованы новые тороиды будут в таких областях:

- Выходные фильтрующие индуктивности, работающие

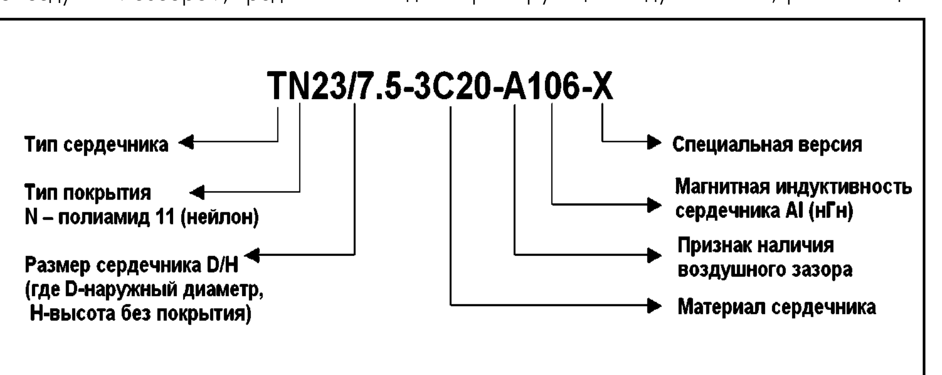


рис.2

Таблица 1

Тип сердечника	B (мТ) при H=1200 А/м f=10 кГц T=100°С	Потери мощности (Вт) при f=100 кГц B=100 мТ T=100°С	Потери мощности (Вт) при f=100 кГц B=200 Мт T=100°С
TN13/7.5/5	≈400	≤0,033	≤0,22
TN17/11/6.4		≤0,070	≤0,47
TN20/10/6.4		≤0,12	≤0,80
TN23/14/7.5		≤0,16	≤1,1
TN26/1 5/11		≤0,33	≤2,2

Таблица 2

Тип сердечника	Размеры (мм): Наружный диаметр, D (мм)	Внутренний диаметр, d (мм)	Высота, H (мм)	Эффективные параметры сердечника: Коэфф. сердечника, ΣI/A ($мм^{-1}$)	Эффект. объем V_e ($мм^3$)	Эффект. длина l_e (мм)	Эффект. площадь сечения A_e ($мм^2$)	Вес (г)	Напряжение изоляции (В)
TN 13/7.5/5	13±0,35	6,6±0,35	5,4±0,3	2,46	368	30,1	12,2	≈1,8	1500
TN 17/11/6.4	17,5±0,5	9,9±0,5	6,85±0,35	2,24	787	42	18,7	≈3,7	1500
TN 20/10/6.4	20,6±0,6	9,2±0,4	6,85±0,35	1,43	1330	43,6	30,5	≈6,9	2000
TN 23/14/7.5	24±0,7	13±0,6	8,1±0,45	1,69	1845	55,8	33,1	≈9	2000
TN 26/15/11	26,8±0,7	13,5±0,6	11,6±0,5	0,982	3700	60,1	61,5	≈19	2000
Размеры сердечников указаны с учетом покрытия									

Таблица 3

Тип сердечника	A_L (nH)	Эффект. проницаемость
TN13/5-3C20-A40	40±15%	90
TN13/5-3C20-A56	56±15%	125
TN13/5-3C20-A67	67±15%	147
TN13/5-3C20-A72	72±15%	160
TN13/5-3C20-A79	79±15%	173

Таблица 4

Тип сердечника	A_L (nH)	Эффект. проницаемость
TN20/6.4-3C20-A68	68±15%	125
TN20/6.4-3C20-A81	81±15%	147
TN20/6.4-3C20-A87	87±15%	160
TN20/6.4-3C20-A96	96±15%	173
TN20/6.4-3C20-A109	109±15%	200

со смещением по постоянному току в преобразователях напряжения (двухтактных или с прямым регулированием).

• Резонансные индуктивности, работающие на переменном токе в полумостовых и мостовых преобразователях.

• Buck или Boost индуктивности, работающие со смещением по постоянному току в вольтодобавочных преобразователях напряжения.

• Дроссели, работающие на смещенном переменном токе в корректорах мощности.

• Фильтрующие индукторы.

• Возможно также применение этих тороидов как сердечников трансформаторов для преобразователей с обратным регулированием (flyback).

Система обозначений

Тороиды с воздушным зазором имеют довольно несложную систему обозначений для заказа, показанную на **рис.2**.

Для исключения длинных кодов для заказа внутренний диаметр сердечника здесь не указывается. Он определяется внешним диаметром.

Ассортимент сердечников и их характеристики

Габаритный чертеж сердечников показан на **рис.3**, а их характеристики приведены в **табл.1–7**.

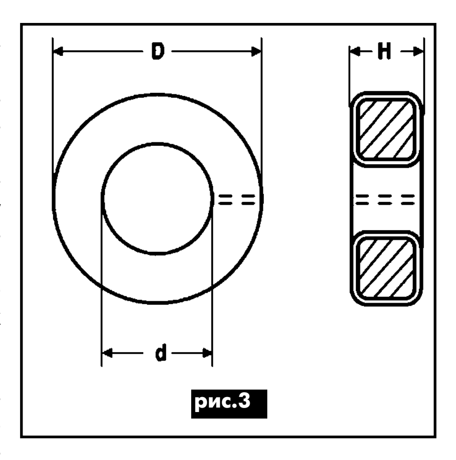


рис.3

Сравнение с сердечниками из распыленного железа

В некоторых случаях в качестве силовых индукторов применяются сердечники из распыленного железа или из распыленного железа с примесями. В них воздушный зазор внешне отсутствует, так как он равномерно распределен внутри сердечника между распыленными частичками железа.

Ферритовые сердечники серии 3C20 хорошо дополняют семейства сердечников из распыленного железа, представленные на **рис.4** (где показаны

Таблица 5

Тип сердечника	A_L (nH)	Эффект. проница-емость
TN26/11-3C20-A113	113±15%	90
TN26/11-3C20-A157	157±15%	125
TN26/11-3C20-A185	185±15%	147
TN26/11-3C20-A201	201±15%	160
TN26/11-3C20-A217	217±15%	173

Таблица 6

Тип сердечника	A_L (nH)	Эффект. проница-емость
TN17/6.4-3C20-A52	52±15%	90
TN17/6.4-3C20-A72	72±15%	125
TN17/6.4-3C20-A88	88±15%	147
TN17/6.4-3C20-A92	92±15%	160
TN17/6.4-3C20-A104	104±15%	173

Таблица 7

Тип сердечника	A_L (nH)	Эффект. проница-емость
TN23/7.5-3C20-A65	65±15%	90
TN23/7.5-3C20-A90	90±15%	125
TN23/7.5-3C20-A106	106±15%	147
TN23/7.5-3C20-A115	115±15%	160
TN23/7.5-3C20-A124	124±15%	173

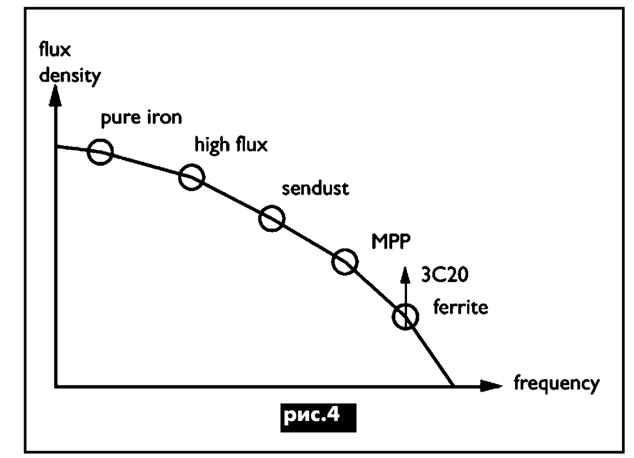


рис.4

семейства сердечников в зависимости от плотности потока магнитной индукции и частоты), особенно когда необходимо уменьшать потери мощности в сердечнике на высоких частотах, в резонансных катушках индуктивности, работающих на переменном токе.

Можно сказать, что сердечники на основе распыленного железа имеют большие потери мощности, более высокую стоимость, но и больший уровень насыщенности плотности потока магнитной индукции по сравнению с ферритовыми сердечниками серии 3C20.

Сердечники из распыленного железа без примесей и с примесями имеют более плавную (более мягкую), чем у ферритовых сердечников с зазором, зависимость насыщения от частоты, благодаря равномерно распределенному зазору внутри сердечника между распыленными частичками железа. Намагниченность начинает снижаться рано, однако наклон ее увеличивается постепенно. Молибден-пермаллоевые сердечники из-за очень высокой намагниченности пермаллоя имеют более резкий изгиб кривой насыщения сердечника. Поэтому петля гистерезиса у таких сердечников сильно усечена. Ферритовые сердечники, имеющие воздушный зазор, компенсируют медленное снижение намагниченности до наступления реальной насыщенности.

Более подробную информацию о новых ферритовых тороидальных сердечниках с воздушным зазором от Ferroxcube можно найти на сайте журнала "Радіоаматор" ***http://www.ra-publish.com.ua****. Также на сайте приведены зависимости магнитной индукции Al от смещения постоянным током для различных типов тороидов с витками, равномерно распределенными на поверхности сердечника, зависимости мощности потерь Pv от температуры для тороидов типа TN13/7.5/5-3C20, сравнительные характеристики, практический расчет параметров сердечника.*

По техническим вопросам при расчете катушек индуктивности и вопросам заказа магнитных сердечников компании Ferroxcube обращайтесь в фирму "СЭА", тел. (044) 575-94-00.

Статью подготовил ***Коваль Юрий Анатольевич****, ведущий технический специалист фирмы "СЭА", e-mail: yurikov@sea.com.ua.*

Мобильные ПК – от "переносного компьютера" до символа беспроводного стиля жизни

Ноутбуки в своей десятилетней эволюции прошли путь от "переносного" до мобильного персонального компьютера (ПК), от функциональных вычислений до интеллектуальных мультимедийных развлечений, от автономного устройства до средства для совместной работы и общения по беспроводной сети. Решения, предложенные компанией Intel, стали заметными вехами на этом пути.

Современные ноутбуки прошли долгий путь. В 1981 г. они представляли собой "переносные" ПК размером с чемодан, в 1986 г. стали "транспортабельными" (весили около 7 кг), а в 1995 г. появились "портативные" ПК, и это означало рождение ноутбука. Сегодня это элегантные и легкие мобильные мультимедийные центры. Весят некоторые из них менее 1,5 кг. Все это время ноутбуки совершенствовались: становились все тоньше и легче, приобретали новые функции. Увеличивались их производительность и время автономной работы, появилась возможность беспроводной связи. Движущей силой этих изменений были и остаются ожидания и потребности домашних и деловых пользователей, которым нужны мощные мобильные устройства, обладающие такой же производительностью и возможностями связи, как настольные ПК.

Последний значительный сдвиг в подходах к мобильным вычислительным средствам произошел в 2003 г. с появлением новой вычислительной платформы, разработанной для нужд мобильных пользователей. 12 марта 2003 г. корпорация Intel представила технологию Intel Centrino для мобильных ПК – интегрированную платформу в тонком и легком корпусе, которая имела повышенную производительность и сочетала в себе компоненты, необходимые для мобильных вычислений, возможности беспроводных сетевых подключений с длительным временем работы батарей питания.

Само появление технологии Intel Centrino обозначило изменение подходов к мобильности. До этого в платформах ноутбуков использовались компоненты, "заимствованные" у настольных ПК. Постепенно мобильные технологии стали развиваться параллельно, чтобы предоставить мобильным пользователям специфические возможности и дополнительные функции. Платформа же

на базе технологии Intel Centrino заведомо разработана исключительно для мобильного использования. Она объединяет и интегрирует технологии, которые позволяют обеспечить простые и эффективные средства связи и высокий уровень производительности вычислений в компактном и легком корпусе.

Мобильные ПК, которые первоначально использовали деловые пользователи, теперь приобретаются все большим числом домашних потребителей. С появлением технологии Intel Centrino эта тенденция значительно усилилась благодаря появлению многочисленных мультимедийных возможностей, которые сделали ноутбуки настоящими мобильными развлекательными центрами. Ноутбуки на базе этой технологии имеют уровень производительности, достаточный для того, чтобы стать игровой приставкой, домашним кинотеатром, MP3-плейером и деловым партнером. А мобильный дизайн позволяет использовать их практически везде.

Таблица 1

	1995	2000	2004
Процессор	Процессоры Intel 486 и DX4 с тактовой частотой 75 МГц	Процессор Pentium III, тактовая частота 500...733 МГц	Процессор Pentium M, тактовая частота до 2,13 ГГц
Возможности беспроводной связи	-	-	Системы на базе технологии Intel Centrino для мобильных ПК имеют интегрированные возможности беспроводного доступа к сети стандарта Wi-Fi, некоторые системы также оснащены дополнительными антеннами Bluetooth или картами расширения для сотовой связи, или для подключения к беспроводным глобальным сетям
Емкость памяти	4 Мб	128 Мб	1 Гб
Жесткий диск	40 Мб	8,5 Гб	40 Гб
Дисплей	10" TFT, цветной	12,1" TFT, цветной	15,4" TFT, цветной
Масса	2,5...3,5 кг	2,5...4,5 кг	От 1,5 кг

1994–1998 годы – эра портативных ПК

Идя навстречу пользователям и их возрастающим требованиям, производители стали выходить на разные секторы рынка с различными продуктами, предназначенными для удовлетворения разнообразных потребностей пользователей. Это означало как начало "гонки миниатюризации", так и появление ноутбуков, предназначенных для массового потребителя.

После того, как в нашу жизнь ворвался Интернет, возросла потребность в ноутбуках с выходом во Всемирную Сеть и с предустановленными браузерами. Появились также новые функциональные возможности, такие, как встроенный шаровой манипулятор, и новые устройства ввода – например, джойстики и сенсорные панели.

Тонкие ноутбуки появились в 1996 г. Их толщина составляла от 28 до 48 мм. Появление ноутбуков серии Sony VAIO, которые имели толщину 23 мм и размер листа бумаги формата B5, дало рождение новому виду продукции и привело к созданию рынка тонких ноутбуков. Время работы батарей питания этих устройств составляло два с половиной часа. Тонкие ноутбуки предоставили пользователям больше возможностей, чем доступные ранее мини-ноутбуки, которые весили от 850 г до 1,3 кг, имели толщину от 32 до 36 мм и размер формата A5, но обладали ограниченным набором функциональных возможностей.

В этот период началось развитие LCD-технологии, которое способствовало продолжению "гонки миниатюризации". Производители получили возможность оснащать ноутбуки LCD-дисплеями. Первые портативные ПК с цветным LCD-дисплеем появились в 1994 г., когда были представлены ноутбуки на базе процессоров 486 и DX4 компании Intel с тактовыми частотами 75 и 100 МГц. Последовавшее со временем падение цен на LCD-дисплеи помогло удовлетворить потребности в ноутбуках.

Пользователи ноутбуков хотели иметь небольшое и легкое устройство, которое заменило бы настольный ПК или дублировало его. Как раз в это время (1995 г.) корпорация Intel представила свой исторический процессор Pentium, пришедший на смену процессору 486, который был основным процессором для мобильных ПК, а также такую технологию, как SpeedStep, позволяющую уменьшить энергопотребление. Применение процессора Pentium позволило устанавливать на мобильных ПК высокопроизводительные операционные системы, например, Microsoft Windows 95. Уже в октябре 1995 г. корпорация Intel выпустила миллионный процессор Pentium для мобильных ПК и, таким образом, подтвердила свое лидерство в совершенствовании ноутбуков. А в сентябре 1998 г. компания представила первый процессор Pentium II для мобильных ПК с рекордной на то время тактовой частотой 266 МГц.

1998–2003 годы – эра производительности

К 2000 г. скорость, объем памяти и портативность ноутбуков существенно улучшились. Кроме того, на них стало гораздо удобнее работать с появлением технологии сенсорных панелей, когда было существенно улучшено управление курсором. Большинство деловых пользователей выбрали в качестве стандарта экран с диагональю 14,1 дюйма.

В январе 2000 г. корпорация Intel представила процессор Intel Pentium III M для мобильных ПК с тактовой частотой 650 или 600 МГц. Скорость работы ноутбуков сравнялась с настольными ПК, а уровень производительности, достигнутый ранее, был превышен почти в два раза. В 2002 г. компания выпустила для мобильных ПК процессор Pentium 4 M. В то время это был самый быстрый процессор для мобильных применений: он имел тактовую частоту 1,7 ГГц. После его появления производители стали выпускать полноразмерные, а также тонкие и легкие ноутбуки с повышенной производительностью, длительным временем работы от батарей и с возможностями беспроводного доступа к сетям телекоммуникаций.

В 2000 г. началась эра мультимедиа, и на рынке появились ноутбуки с устройствами DVD. Широкое распространение получили жесткие диски емкостью 4 Гб и видеопамять объемом 4 Мб. Благодаря этому пользователи получили возможность запускать мультимедийные приложения "на ходу". Некоторые новые модели в то время даже были укомплектованы Web-камерами, и их владельцы могли отправлять с ноутбуков изображения, отснятые в любой точке мира.

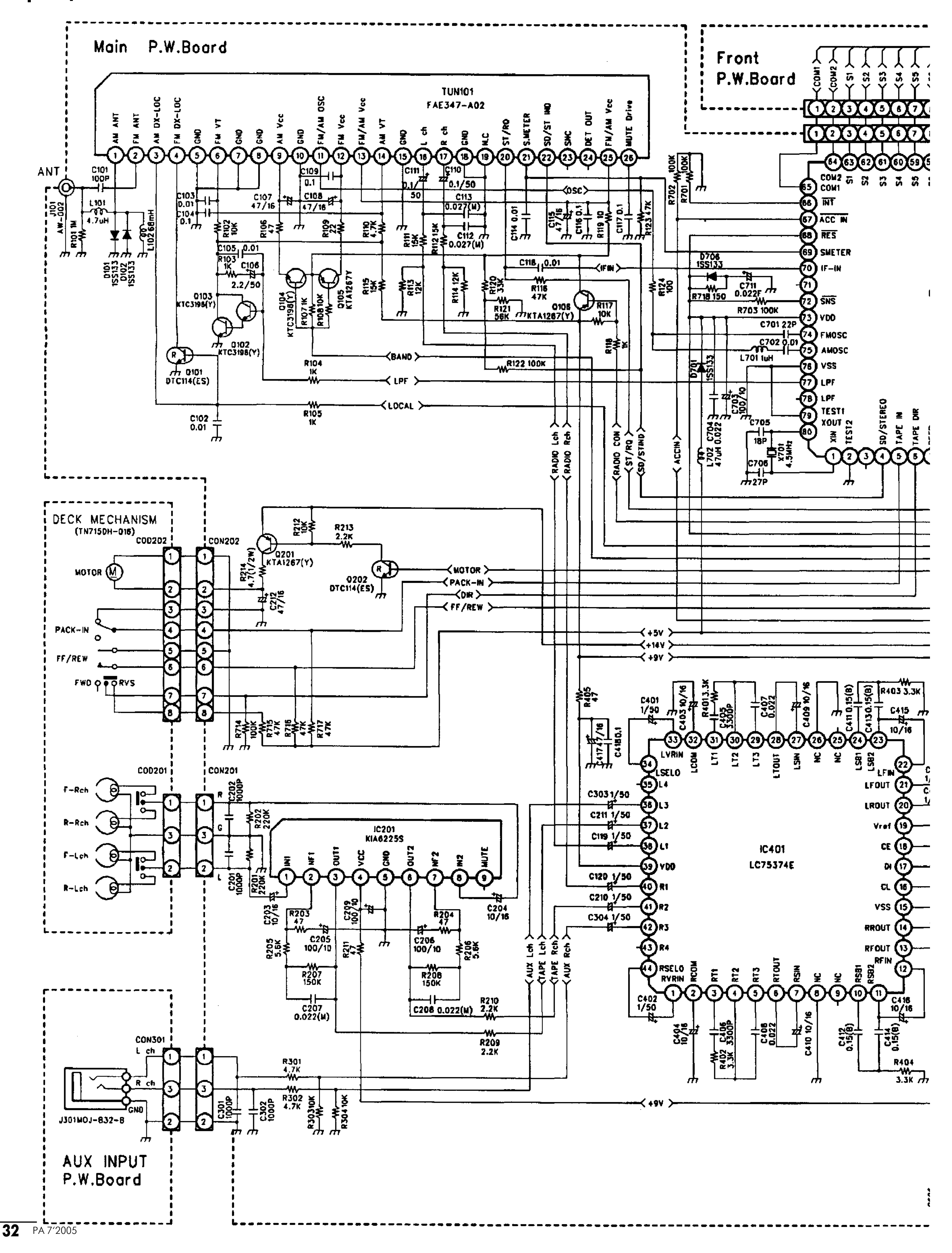
2003–2005 годы – эра беспроводной мобильности

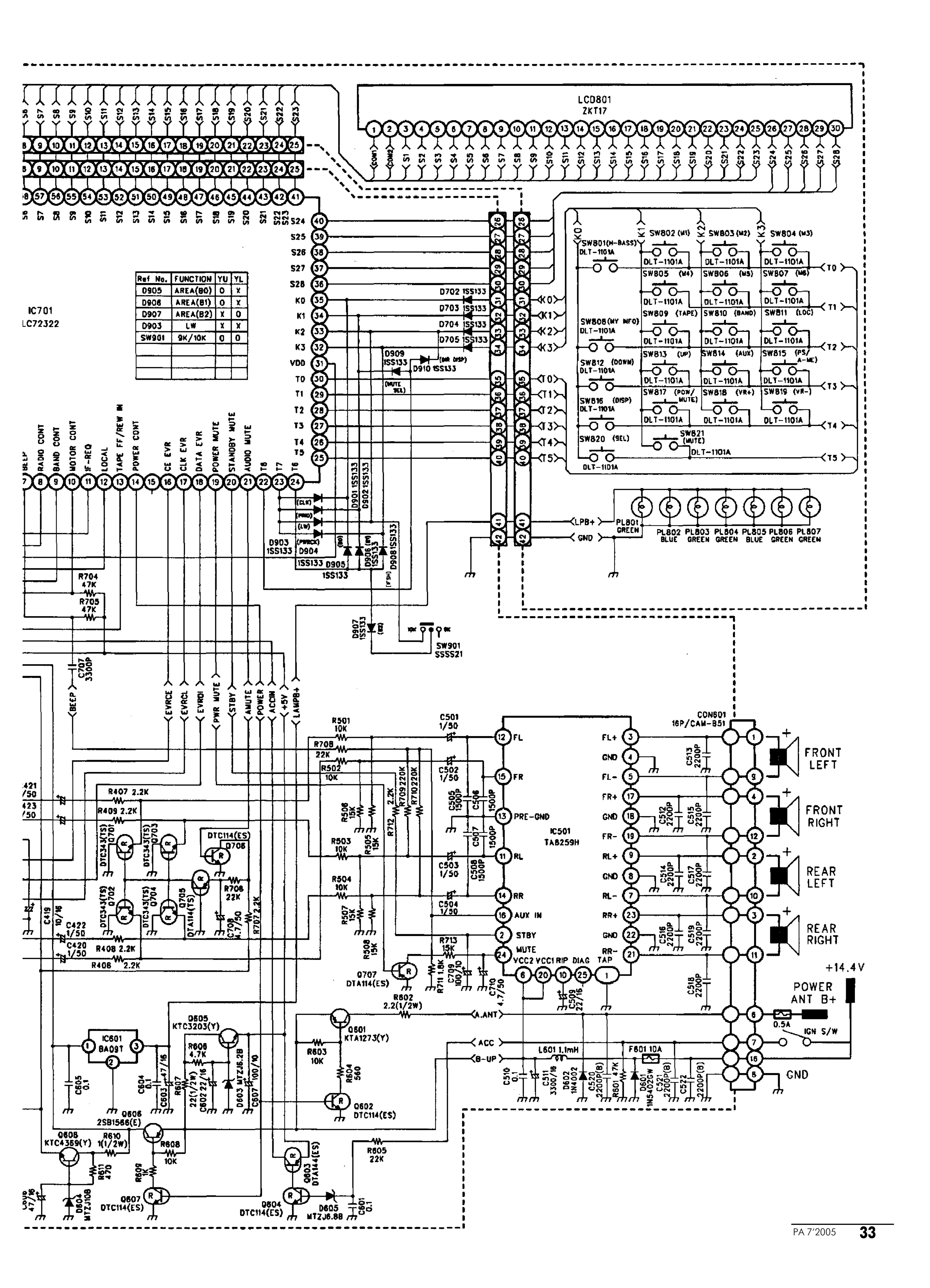
Технология Intel Centrino была первой вычислительной платформой для нового поколения мобильных ПК с интегрированной возможностью беспроводного доступа к сети. После появления этой технологии по всему миру стали быстро распространяться общественные точки беспроводного доступа. Стали оснащаться беспроводными сетями предприятия, государственные организации и частные дома. Домашние и деловые пользователи смогли получать доступ к необходимой информации всегда и везде, где бы она им не потребовалась. Они получили большую свободу и возможность подключаться к Интернету новыми способами и в новых местах. Появление платформ на базе технологии Intel Centrino также обеспечило увеличенное время работы мобильных ПК от батарей питания и повышенную производительность, и пользователи ноутбуков избавились от необходимости идти на компромиссы при выборе модели ноутбука. Время работы от батарей систем на базе этой платформы превышает пять часов по сравнению с тремя часами для мобильных ПК, построенных на базе процессора Pentium 4 M. Производительность увеличилась на 15%.

В январе 2005 г. корпорация Intel представила технологию Intel Centrino для мобильных ПК нового поколения, которая позволяет существенно повысить уровень производительности и безопасности для деловых пользователей, а также предоставляет потребителям новые графические, видео и звуковые возможно-

(Окончание см. на с. 34)

Принципиальная схема автомагнитолы Aiwa ST-Z 109/159





Ref No.	FUNCTION	YU	YL
D905	AREA(B0)	O	X
D906	AREA(B1)	O	X
D907	AREA(B2)	X	O
D903	LW	X	X
SW901	9K/10K	O	O

(Окончание. Начало см. на с. 31)

сти. Новая платформа позволяет производителям разрабатывать более тонкие и легкие ноутбуки с высоким уровнем производительности и увеличенным временем работы от батарей питания.

Обзор конфигураций (1995–2004 годы)

С 1995 по 2004 г. мобильные ПК претерпели огромные изменения, как внутренние, так и внешние. Развитие технологий, возможности беспроводной связи, а также компактный и стильный дизайн привели к созданию высокопроизводительных ноутбуков, которые подходят как для домашнего, так и для делового применения. В **табл.1** приведены типичные конфигурации мобильных ПК за прошедшее десятилетие.

Тенденции развития рынка

Основной тенденцией развития мирового рынка ПК является все большее принятие ноутбуков пользователями: ноутбуки становятся персональным, домашним устройством. Объем их продаж в этом секторе за период с 1995 до 2000 г. вырос на 300%, а с 2000 по 2004 г. – на 141%. В секторе корпоративных ПК также продолжается рост объема продаж: в 2004 г. продан 31 млн. ноутбуков, что на 60% больше по сравнению с 19 млн., проданными в 2000 г.

Процент объема продаж ноутбуков по отношению к общему объему продаж ПК для всех категорий пользователей вырос с 15% в 1995 г. до 28% в 2004 г. Рост процента продаж мобильных ПК в мире с 1995 по 2004 г. показан в **табл.2**.

Беспроводные технологии – мир без проводов

С момента появления технологии Intel Centrino для мобильных ПК беспроводная среда и ноутбуки существенно изменились. Беспроводные точки доступа распространяются по всей Европе, позволяя пользователям ноутбуков оставаться на связи, находясь в самых неожиданных местах. Приведем некоторые примеры: бензозаправочные станции Statoil в Норвегии, прачечные самообслуживания в Германии, футбольные клубы премьер-лиги в Англии, площадки для игры в гольф в Скандинавии, скоростные поезда во Франции, а также окрестности вулкана Этна в Италии. В **табл.3** представлены основные результаты, которые были достигнуты с 2003 г. (когда впервые была представлена технология Intel Centrino для мобильных ПК) по настоящее время.

Дизайн мобильных ПК будущего

Программа концепции мобильных ПК третьего поколения компании Intel предназначена для продвижения новых поколений технологии Intel Centrino и демонстрирует возможности использования платформ будущего для организации развлечений "в пути" в потребительском секторе, а также множество инноваций для пользователей "цифрового офиса". Новейшие концепции использования мобильных ПК были представлены корпорацией Intel на Форуме Intel для разработчиков в марте 2005 г. Они включают такие варианты.

Концептуальный мобильный ПК для развлечений "в пути". Ноутбуки для потребительского сектора рынка позволят пользоваться цифровыми развлечениями в доме, вокруг него, а также в пути. Они будут достаточно небольшого размера, чтобы поместиться в руке. Сенсорный экран заменит ввод с клавиатуры. Эти ноутбуки будут оснащены проводной или беспроводной клавиатурой, внешним устройством DVD, спутниковой системой определения местоположения, встроенной камерой и микрофонной матрицей. Intel предполагает, что программное обеспечение (ПО), установленное в системе, позволит пользователям получать доступ к информации, которая хранится на домашнем ПК, и синхронизировать ее с содержимым мобильного ПК.

Концептуальный мобильный ПК для цифрового офиса предоставит расширенные возможности для безопасности и управляемости, которые обеспечат защиту от вирусных атак. Он будет поддерживать технологию Intel Virtualisation, которая позволяет одновременно прозрачно и безопасно запускать на одном и том же ПК разные программы и операционные системы. Это превратит один ПК в множество "виртуальных" платформ. В сочетании с соответствующим ПО такой ПК может обеспечить основу для высокодоступных и более надежных клиентских систем.

Таблица 2

	1995	2000	2004
Домашние пользователи	8%	14%	28%
Деловые пользователи	18%	23%	29%

Эта платформа также включает возможность внешнего управления, визуальные индикаторы активности и считыватель отпечатков пальцев, а также микрофонную матрицу, встроенную камеру, сотовый телефон и интегрированные возможности беспроводного подключения к сети по технологиям 802.11a/b/g и Bluetooth.

Концептуальный мобильный ПК, интегрированный в автомобиль, может повысить возможности для развлечений, коммуникаций и вычислений в автомобиле. На **рисунке** показан ПК, интегрированный в автомобиль Land Rover с помощью док-станции, которая легко устанавливается в автомобиль и извлекается из него. Это позволит автолюбителям пользоваться мультимедий-

ным контентом (например, музыкой или фильмами) в пути. Через звуковой адаптер Bluetooth концептуальный мобильный ПК подключается к аудиосистеме автомобиля. Для навигации будут использоваться функции спутниковой системы определения местоположения.

Заключение

По прогнозу компании Intel в 2005 г. появится более 150 моделей ноутбуков от OEM-производителей: от полностью укомплектованных моделей с 17-дюймовыми широкоформатными дисплеями и объемным звуком до тонких легких ноутбуков с низким энергопотреблением.

В соответствии с быстрым ростом запросов потребителей производители сейчас предлагают широкий диапазон исполнений и стилей ноутбуков для удовлетворения индивидуальных потребностей: от компактных и легких ноутбуков, которые весят меньше 1,5 кг, до домашних развлекательных систем с широкоформатным 17-дюймовым экраном. По мере персонализации запросов пользователей мобильность и возможность связи с другими устройствами позволят ноутбукам превратиться в универсальные развлекательные устройства, которые можно использовать практически везде. Они будут обладать функциональными возможностями, ориентированными на развлечения: широкоформатным экраном, ТВ-тюнером, средствами для записи видео, а также дистанционным управлением. Для деловых пользователей производители готовят множество моделей с меньшими размером и массой, а также с увеличенным временем работы от батарей питания. Большинство моделей будет иметь экран с диагональю 14 дюймов, но будут выпускаться и модели с меньшим размером экрана (13 и 12 дюймов).

По материалам, предоставленным киевским офисом компании Intel, статью подготовил Н.В. Михеев.

Таблица 3

	2003	2005
Количество точек доступа Wi-Fi в мире	44591	136738
Количество точек доступа, проверенных на соответствие технологии Intel Centrino для мобильных ПК	10000	56000
Количество пользователей точек доступа Wi-Fi	3600000	56300000
Количество точек доступа в отелях	6490	19840
Процент ноутбуков, оснащенных интегрированными возможностями беспроводного доступа к сети	41%	89% (100% к 2006 г.)
Количество беспроводных домашних сетей в мире	20813	43184

Микроконтроллеры AVR. Ступень 7

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Находите время для игры, это – секрет молодости
Лотар Зайверт

В предыдущей статье цикла была приведена электрическая схема “кибер-отгадчика” (РА 6/2005, с.39, рис.9), выводящего информацию на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ). Надеемся, что устройство успешно собрано и готово для дальнейших экспериментов.

До сих пор удавалось оберегать читателей от применения таких сложных и специфических конструкций языка Си, как указатели, классы, структуры, ассемблерные вставки. Однако минималистский подход – это не самоцель. Поэтому там, где “высшая Си-математика” нужна, она будет использоваться с кратким объяснением по сути. На практике достаточно запомнить одно правило: “Большинство программ пишутся по шаблонам”.

В качестве примера рассмотрим несколько новых приемов программирования для “кибер-отгадчика” из “Ступени 6”. Чтобы лучше понимать алгоритмы, необходимо в общих чертах представлять архитектуру памяти МК семейства AVR.

На **рис.1** приведена упрощенная схема, показывающая внутреннее устройство микросхемы ATmega8. Три блока (FLASH, EEPROM, фьюзы) предназначены для долговременного хранения данных. Информация в них не исчезает при выключении питания. Блок RAM – это оперативное запоминающее устройство ОЗУ, которое хранит данные только по поданном питании.

FLASH-память является самой большой по объему. В нее записываются коды управляющей программы. Те самые, которые получаются в результате компиляции. Для записи используется адаптер программатора ISP и программа PonyProg.

Фьюзы определяют аппаратную конфигурацию процессорной системы, в частности, способ подачи тактовой частоты, величину задержек, порог срабатывания детектора BOD, организацию сброса. Фьюзы также программируются через PonyProg, независимо от FLASH.

EEPROM – это отдельная область памяти, по устройству похожая на FLASH. Отличаются они не только названием, но и технологией изготовления. С точки зрения пользователя главное отличие в том, что FLASH “зашивается” только через внешний программатор, а EEPROM – дополнительно еще и от процессорного ядра МК. В итоге получается функция самопрограммирования, которая на рис.1 показана стрелкой от FLASH.

Технология FLASH появилась по времени позже, чем EEPROM и с легкой руки фирмы Intel быстро закрепилась в электронных изделиях. Ячейки FLASH-памяти занимают меньше места на кристалле и стоимость их изготовления ниже. Другое дело, что запись и стирание информации в них производится целыми блоками. Поэтому в ATmega8 оставлена небольшая часть памяти EEPROM, допускающая относительно быстрый доступ к отдельным байтам и имеющая на порядок выше число циклов перезаписи (100 тысяч).

RAM представляет собой быстродействующее статическое ОЗУ, в котором хранятся константы и переменные Си-программы, а также результаты промежуточных расчетов. Программисту полезно запомнить объем RAM в байтах, чтобы примерно ориентироваться, какой максимальной величины массив чисел можно открывать в программах. Например, в ATmega8 массивы должны иметь размерность до 1000 элементов.

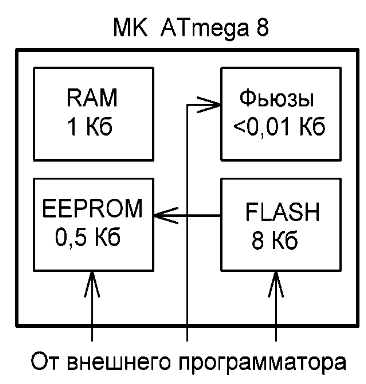


рис.1

Листинг 1

```
//Кибер-отгадчик, =AVR, ступень 7=, Радіоаматор, №7, 2005 =1
//Make: Name=avr71, MCU=atmega8, Level=2, Debug=VMLab      =2
//Фьюзы: BODEN=BODLEVEL=SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="0" 1МГц=3
#include <avr/io.h>                //Библиотека ввода-вывода =4
#include <avr/eeprom.h>        //Библиотека работы с EEPROM =5
#include <stdlib.h>         //Библиотека стандартных утилит =6
#define E unsigned __attribute__ ((section(".eeprom"))) //=7
#define RS PC0          //Условное имя для сигнала RS (ЖКИ) =8
#define EN PC2           //Условное имя для сигнала E (ЖКИ) =9
#define SB PB2  //Условное имя линии для кнопки SB1 (МК) =10
#define TIME 10     //Базовая задержка при частоте 1 МГц =11
static E char t0[]="=Кибер-отгадчик==Журнал РА-7/05="; //=12
static E char t1[]="Задумайте число.  Умножьте на   "; //=13
static E char t2[]="  Прибавьте      Разделите на   "; //=14
static E char t3[]=" Отнимите заду-  манное число.  "; //=15
static E char t4[]="У вас получилось   !!! Угадал ? "; //=16
//---------------Функция задержки времени--------------- =17
void pause(unsigned int a)     //"a" - длительность паузы =18
{ unsigned int cn;                 //"cn" - счетчик времени =19
  for (cn=a; cn > 0; cn--);       //Цикл задержки времени =20
}                              //Окончание функции "pause" =21
//-----------Функция записи команды в ЖКИ--------------- =22
void lcd_com(unsigned char p)        //"p" - байт команды =23
{ PORTC &= ~_BV(RS);                        //Сигнал RS=0 =24
  PORTC |= _BV(EN);                         //Сигнал EN=1 =25
  PORTD &= 0x0F; PORTD |= (p & 0xF0);    //Старший ниббл =26
  pause(TIME);                  //Длительность сигнала EN =27
  PORTC &= ~_BV(EN);   //EN=0, фронт записи команд в ЖКИ =28
  pause(TIME);                  //Длительность сигнала EN =29
  PORTC |= _BV(EN);                         //Сигнал EN=1 =30
  PORTD &= 0x0F; PORTD |= (p << 4);      //Младший ниббл =31
  pause(TIME);                  //Длительность сигнала EN =32
  PORTC &= ~_BV(EN);   //EN=0, фронт записи команд в ЖКИ =33
  pause(5 * TIME);         //Пауза для выполнения команды =34
}                            //Окончание функции "lcd_com" =35
//-----------Функция записи данных в ЖКИ---------------- =36
void lcd_dat(unsigned char p)          //"p" - байт данных =37
{ PORTC |= _BV(RS) | _BV(EN);       //Сигналы RS=1, EN=1 =38
  PORTD &= 0x0F; PORTD |= (p & 0xF0);    //Старший ниббл =39
  pause(TIME);                  //Длительность сигнала EN =40
  PORTC &= ~_BV(EN);   //EN=0, фронт записи данных в ЖКИ =41
  pause(TIME);                  //Длительность сигнала EN =42
  PORTC |= _BV(EN);                         //Сигнал EN=1 =43
  PORTD &= 0x0F; PORTD |= (p << 4);      //Младший ниббл =44
  pause(TIME);                  //Длительность сигнала EN =45
  PORTC &= ~_BV(EN);   //EN=0, фронт записи данных в ЖКИ =46
  pause(5 * TIME);         //Пауза для выполнения команды =47
}                            //Окончание функции "lcd_dat" =48
//------------Функция инициализации ЖКИ----------------- =49
void lcd_init(void)         //Режим 4 бит, мигающий курсор =50
{ lcd_com(0x33); pause(500*TIME);             //Подготовка =51
  lcd_com(0x32); lcd_com(0x28);         //4 бит, 2 строки =52
  lcd_com(0x08);                //Полное выключение дисплея =53
  lcd_com(0x01); pause(1000*TIME);      //Очистка дисплея =54
  lcd_com(0x06);                     //Сдвиг курсора вправо =55
  lcd_com(0x0D);     //Включение дисплея, мигающий курсор =56
}                           //Окончание функции "lcd_init" =57
//================ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА==================== =58
int main(void)                 //Начало основной программы =59
{ unsigned char a, b, c;                        //Счетчики =60
  unsigned int d=0, e=0;     //Генераторы случайных чисел =61
  PORTB = DDRD = 0xFF; //B=входы с резисторами, D=выходы =62
  PORTC = 0xF8; DDRC = 0x07;     //PC0...3 выходы с лог.0 =63
  lcd_init();             //Инициализация ЖКИ (4 бит, 16x2) =64
  while (1)                              //Бесконечный цикл =65
  { for (b=0; b<5; b++)   //Перебор текстов из пяти фраз =66
    { for (lcd_com(0x80), a=0; a<32; a++) //Первая строка=67
      { if (a==16) lcd_com(0xC0);          //Вторая строка =68
        if (b==0) lcd_dat(eeprom_read_byte(&t0[a])); //1 =69
        if (b==1) lcd_dat(eeprom_read_byte(&t1[a])); //2 =70
        if (b==2) lcd_dat(eeprom_read_byte(&t2[a])); //3 =71
        if (b==3) lcd_dat(eeprom_read_byte(&t3[a])); //4 =72
        if (b==4) lcd_dat(eeprom_read_byte(&t4[a])); //5 =73
      }  //Окончание вывода текста в 2 строки по 16 букв =74
      if ((b==1) || (b==2)) //Вывод чисел к фразам 2 и 3 =75
      { lcd_com(0xCE); lcd_dat(d + 0x30); //Умн., деление=76
      }    //Окончание вывода чисел умножения и деления =77
      if (b==2)         //Вывод числа прибавления к фразе 3 =78
      { c=d * e; lcd_com(0x8C);         //Установка курсора =79
        lcd_dat(c/10 + 0x30); lcd_dat(c%10 + 0x30);     //=80
      }                //Окончание вывода числа прибавления =81
      if (b==4)      //Вывод числа предсказания к фразе 5 =82
      { lcd_com(0xC1); lcd_dat(e + 0x30); //Курсор, дата =83
      }               //Окончание вывода числа предсказания =84
      while(bit_is_set(PINB,SB))  //Ждать нажатия кнопки =85
      { if (b==0)  //Начальная генерация случайных чисел =86
        { d=rand()%8 + 2; e=rand()%9 + 1; //d=2-9, e=1-9 =87
        }              //Окончание генерации случайных чисел =88
      }            //Окончание процедуры нажатия кнопки SB1 =89
      pause(65000); pause(65000);    //Пауза антидребезга =90
    }                    //Переход к следующей из пяти фраз =91
  }                   //Переход к новому предсказанию числа =92
} //WinAVR-20050214, FLASH 1240 байтов, EEPROM 165 байтов=93
```

Из всех перечисленных областей памяти только EEPROM не встречалась ранее в программах. Восполнить пробел позволяет "кибер-отгадчик", программа которого приведена в **листинге 1**.

Пояснения к программе

Строка 3. Настройка фьюзов на работу от внутреннего генератора частотой 1 МГц. Новинка – обнуляются фьюзы BODEN и BODLEVEL, вследствие чего включается в работу детектор просадок напряжения питания BOD. Теперь сброс МК будет происходить при каждом снижении питания ниже 4 В (технологический разброс 3,7...4,5 В).

Почему раньше, когда в программах была задействована только FLASH-память, включение детектора BOD было не обязательным? Дело в том, что МК не может самостоятельно перепрограммировать свой FLASH (наводки на входы адаптера ISP не в счет). А вот область EEPROM он перепрограммировать может, причем даже при очень низких напряжениях питания 2...2,7 В.

Чтобы МК случайно не "запортил" данные в EEPROM при медленном нарастании или спаде питания, применяется детектор BOD. Если бы разрабатываемое устройство эксплуатировалось в заводских условиях при мощных промышленных помехах, то не помешала бы и внешняя микросхема-супервизор КР1171СП42, обеспечивающая надежный сброс МК по выводу RESET.

Строки 5, 6 – подключение двух новых системных библиотек. Первая из них обслуживает все, что связано с EEPROM в строках 7, 12–16, 69–73. Вторая библиотека нужна для одной-единственной системной функции "rand" в строке 87, которая обеспечивает генерацию псевдослучайных чисел в диапазоне 0–7FFFh.

Строка 7 содержит длинное макроопределение для буквы "E". Выражение, которое оно замещает, подставляется при компиляции в строках 12–16. Это типичный прием в языке Си по сокращению листинга и улучшению его читаемости. Вместо "E" могла быть другая буква, что не принципиально.

С физической точки зрения текстовые массивы t0[ ]–t4[ ], определенные с параметром "E", будут размещаться не в FLASH, а в EEPROM. Зачем? С целью экономии места в памяти. В данном учебном листинге это не столь критично, однако если представить, что FLASH заполнено на 99%, то лишние полкилобайта памяти сродни "палочке-выручалочке".

Строки 23–35, 37–48, 50–57 аналогичны одноименным функциям из листинга 1 "Ступени 6", но для 4-битового интерфейса связи. Функция инициализации, как и прежде, является главной. Ее текст насыщен паузами, а последовательность расстановки команд напоминает заклинания шамана, поскольку явная логика не прослеживается. Однако примерно такой алгоритм указан в DATASHEET на микросхему HD44780, являющуюся главной в применяемом ЖКИ. Абсолютные значения времени пауз выбраны с запасом по сравнению с DATASHEET, чтобы нормально проходило моделирование в среде VMLab.

Строка 66. Общение человека с "кибером" происходит с помощью пяти последовательно генерируемых фраз. Текст располагается в верхней и нижней частях экрана. Поменять его можно в строках 12–16. При этом надо знать, что первые 16 символов массивов t0[ ]–t4[ ] индицируются в верхней, а последние 16 символов – в нижней строчке.

Строки 67–74. Стандартный прием полной загрузки текста в ЖКИ. Начальное положение курсора (по-другому, начальный адрес) устанавливается только один раз в строке 67 ("lcd_com"), причем для сокращения места оператор включен прямо в состав функции "for". Дальнейший вывод текста происходит автоматически слева направо, сверху вниз.

Строки 69–73. С помощью библиотечной функции "eeprom_read_byte" читается один байт данных из EEPROM. Поскольку его абсолютный адрес не указан, то применяют так называемые "указатели" в виде знака "&" перед текстовыми массивами t0[ ]–t4[ ]. Указатели относят к базовым понятиям в языке Си. Они достаточно сложные для "объяснения на пальцах". Поэтому на первых порах надо просто запомнить шаблон и знать, что применяется он, в частности, при обращении к текстовым массивам в функции "eeprom_read_byte".

Строки 75–84. После вывода на экран фраз в строках 13, 14, 16, их надо дополнить цифрами умножения, деления и сложения. Процедура простая: в начале указывается местоположение на экране курсора ("lcd_com"), а затем код символа ("lcd_dat") согласно табл.3 в "Ступени 6" (РА 6/2005, с.37).

Строки 85–89. Процесс опроса кнопки SB1 совмещен с генерацией случайных чисел. Однако производится он только при фразе 1, во время экранной заставки. Строго говоря, функция "rand" в строке 87 возвращает псевдослучайное (почти случайное) число, но, благодаря циклическому выполнению функции "while" и произвольному во времени моменту нажатия кнопки SB1, префикс "псевдо" исчезает.

Строка 90 определяет задержку времени, учитывающую "дребезг" контактов кнопки SB1, иначе фразы могут слишком быстро проскакивать по экрану.

Строка 93. В комментариях указывается, что программировать следует две области памяти: FLASH и EEPROM. Как это сделать, будет рассказано дальше.

Симуляция "Кибер-отгадчика" в VMLab и перекодирование текста

Перед дальнейшей работой надо создать на жестком диске отдельную папку, в которую поместить файл "avr71.c" (листинг 1) и стандартный make-файл, созданный программой MFile.

Моделирование разработанного устройства в VMLab проводится по той же методике, что и для листинга 1 в "Ступени 6". Единственное, что в файле проекта "avr71.prj" надо заменить строку, отвечающую за ЖКИ, по образцу: "X1 (16 2 250K) PC0 PC1 PC2 PD7 PD6 PD5 PD4 nc3 nc2 nc1 nc0".

В результате моделирования на экране симулятора появится надпись начальной заставки (**рис.2**). Необычность ситуации в том, что фраза написана по-русски, а ведь текст еще не перекодирован! Получает-

LCD (HD44780 type): 1. 16 char
=Кибер-отгадчик=
=Журнал РА-7/05=

рис.2

Листинг 2

```
//Бегущий текст анонса, =AVR. Ступень 7=, РА, №7, 2005 г. =1
//Make: Name=avr72, MCU=atmega8, Level=2, Debug=VMLab     =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="галочки" (1 МГц)      =3
#include <avr/io.h>               //Библиотека ввода-вывода =4
#include <avr/pgmspace.h>     //Библиотека для "sigeof()" =5
#define TEMP 7000       //Скорость движения бегущей строки =6
extern void lcd_com(unsigned char p);   //Ввод команд ЖКИ =7
extern void lcd_dat(unsigned char p);   //Ввод данных ЖКИ =8
extern void lcd_init(void);           //Инициализация ЖКИ =9
extern void pause(unsigned int p);        //Пауза для ЖКИ =10
unsigned char t0[]="               =Кибер-отгадчик= Правила\
 игры. Вы задумываете любое число и выполняете над ним прос\
тые арифметические действия, которые просит <кибер>. Фокус \
в том, что <кибер> угадает результат! Вы готовы? Нажмите кн\
опку.           ";                  //Текст верхней строки =15
unsigned char t1[]="=Журнал РА-7/05=";   //Нижняя строка =16
//================ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА==================== =17
int main(void)                //Начало основной программы =18
{ unsigned char a, b, c;                        //Счетчики =19
  PORTB = DDRD = 0xFF; //B=входы с резисторами, D=выходы =20
  PORTC = 0xF8; DDRC = 0x07;     //PC0...3 выходы с лог.0 =21
  lcd_init();          //Инициализация ЖКИ (4 бит, 16x2) =22
  lcd_com(0x0C);                //Выключение курсора ЖКИ =23
  for (lcd_com(0xC0), c=0; c<16; c++)     //Нижняя строка =24
  { lcd_dat(t1[c]);              //Вывод текущего символа =25
  }      //Окончание вывода 16 символов в нижней строке =26
  while (1)                              //Бесконечный цикл =27
  { for (b=0; b < (sizeof(t0)-16); b++) //Смещение текста=28
    { for (lcd_com(0x80), c=0; c<16; c++) //Верхн.строка =29
      { lcd_dat(t0[c+b]);        //Вывод текущего символа =30
      }  //Окончание вывода 16 символов в верхней строке =31
      for (a=0; a<20; a++) pause(TEMP);        //Скорость =32
    }   //Переход к смещению текста на один символ влево =33
  }     //Переход к новому циклу движения бегущей строки =34
}                 //WinAVR-20050214, длина кода 594 байтов =35
```

ся, что модель ЖКИ в VMLab подстраивается под текущий шрифт Windows и показывает то, что хотелось бы видеть пользователю, а не то, что на самом деле имеется в знакогенераторе ЖКИ. С другой стороны, это облегчает симуляцию программы, поскольку все надписи легко читаются.

Вывод – симуляцию процессов в VMLab надо проводить до перекодирования текста, т.е. сразу после составления листинга.

После завершения работы с VMLab наступает этап перекодирования шрифта и окончательной компиляции программы.

Листинг 3

```
//Файл "lcd.c", набор функций ЖКИ. =Ступень 7=, РА-7/2005 =1
//Интерфейс 4-бита по линиям PD4...PD7, WinAVR-20050214   =2
#include <avr/io.h>              //Библиотека ввода-вывода  =3
#define RS PC0         //Условное имя для сигнала RS (ЖКИ) =4
#define EN PC2          //Условное имя для сигнала E (ЖКИ) =5
#define TIME 10                //Базовая задержка для ЖКИ  =6
//---------------Функция задержки времени---------------  =7
void pause(unsigned int p)    //"p" - длительность паузы  =8
{ unsigned int cn;              //"cn" - счетчик времени  =9
  for (cn=p; cn > 0; cn--);     //Цикл задержки времени =10
}                             //Окончание функции "pause" =11
//-------Общая часть функций lcd_com, lcd_dat----------- =12
void lcd(unsigned char p) //"p" - байт данных или команд =13
{ PORTD &= 0x0F; PORTD |= (p & 0xF0);    //Старший ниббл =14
  pause(TIME);                   //Длительность сигнала EN =15
  PORTC &= ~_BV(EN);   //EN=0, фронт записи данных в ЖКИ =16
  pause(TIME);                   //Длительность сигнала EN =17
  PORTC |= _BV(EN);                         //Сигнал EN=1 =18
  PORTD &= 0x0F; PORTD |= (p << 4);      //Младший ниббл =19
  pause(TIME);                   //Длительность сигнала EN =20
  PORTC &= ~_BV(EN);   //EN=0, фронт записи данных в ЖКИ =21
  pause(5*TIME);           //Пауза для выполнения команды =22
}                              //Окончание функции "lcd" =23
//-----------Функция записи команды в ЖКИ--------------- =24
void lcd_com(unsigned char p)        //"p" - байт команды =25
{ PORTC &= ~_BV(RS); PORTC |= _BV(EN);       //RS=0, EN=1 =26
  lcd(p);   //Вызов общей части функций lcd_com, lcd_dat =27
}                          //Окончание функции "lcd_com" =28
//-----------Функция записи данных в ЖКИ---------------- =29
void lcd_dat(unsigned char p)         //"p" - байт данных =30
{ PORTC |= _BV(RS) | _BV(EN);                //RS=1, EN=1 =31
  lcd(p);   //Вызов общей части функций lcd_com, lcd_dat =32
}                          //Окончание функции "lcd_dat" =33
//------------Функция инициализации ЖКИ----------------- =34
void lcd_init(void)      //Режим 4 бит, мигающий курсор =35
{ lcd_com(0x33); pause(500*TIME);             //Подготовка =36
  lcd_com(0x32); lcd_com(0x28);        //4 бит, 2 строки =37
  lcd_com(0x08);              //Полное выключение дисплея =38
  lcd_com(0x01); pause(1000*TIME);     //Очистка дисплея =39
  lcd_com(0x06);                  //Сдвиг курсора вправо =40
  lcd_com(0x0D);    //Включение дисплея, мигающий курсор =41
}                         //Окончание функции "lcd_init" =42
```

Файл "makefile"
Файл "avr72.c"
Заголовок программы
extern "xxxxx"
Файл "lcd.c"
Заголовок программы
Функция "main"
{
Оператор 1;
. . .
Оператор P;
xxxxx ( );
Оператор K;
. . .
}
Функция "xxxxx"
{
Оператор 1;
. . .
Оператор S;
return;
}

рис.3

Если этого не сделать, то реально видимые фразы в ЖКИ станут похожими на "китайскую грамоту".

Порядок действий. Скопировать с сайта РА авторскую утилиту "ruslcd.exe" в папку, где размещен файл "avr71.c". Набрать в командной строке "ruslcd avr71.c", после чего все русскоязычные фразы в строках 12–16 листинга 1 будут заменены "абракадаброй" с точки зрения IBM PC и нормальным текстом с точки зрения ЖКИ. Далее проводится стандартная компиляции программы редактором Programmers Notepad через меню "Tools – [WinAVR] Make All".

Надписи русскоязычных комментариев после обработки текста утилитой "ruslcd.exe" остаются без изменений, поэтому ее можно использовать и в других Си-программах для самых разных семейств МК.

Программирование EEPROM в PonyProg

После компиляции перекодированной программы "avr71.c", как обычно, появится файл "avr71.hex", в котором содержится информация для записи FLASH. Параллельно с этим в той же папке будет создан файл "avr71.eep", который также содержит HEX-коды, но уже для записи в EEPROM. Логично, что методика программирования МК немного изменится.

Порядок действий. Запустить на выполнение программу PonyProg. Загрузить файл "avr71.hex" через меню "File – Open Program (FLASH) File – <выбрать расширение *.hex> – <указать "avr71.hex">". Загрузить файл "avr71.eep" через меню "File Open Data (EEPROM) File – <выбрать расширение *.eep> – <указать "avr71.eep">". Открыть закладку "Command – Program Option" и к уже установленным "галочкам" возле пунктов "Reload Files", "Erase", "Write Program memory (FLASH)" поставить "галочку" в окне "Write Data memory (EEPROM)". Вернуться в начальное меню и нажатием клавиш <Ctrl>+<P> запрограммировать сразу обе области памяти МК.

ЖКИ с бегущей строкой

Бегущая строка обычно ассоциируется с рекламными титрами. Но ее также с успехом можно использовать для вывода большой по объему информации на малоразмерный экран. В качестве примера предлагается добавить в "кибер-отгадчик" бегущую строку с пояснениями правил игры.

Программное обеспечение для удобства разбито на 2 части (**листинги 2, 3**). Здесь реализована архитектура третьего типа по классификации, рассмотренной ранее для МК семейства MCS-51. На **рис.3** показаны взаимосвязи основной программы "avr72.c" (листинг 2), блока внешних функций "lcd.c" (листинг 3) и управляющего make-файла. Символом "xxxxx" обозначены вызываемые функции. Такой подход позволяет использовать файл "lcd.c" без изменений и в других программах.

Пояснения к листингу 2

Строка 5. Подключение новой системной библиотеки "pgmspace", отвечающей за обслуживание массивов памяти.

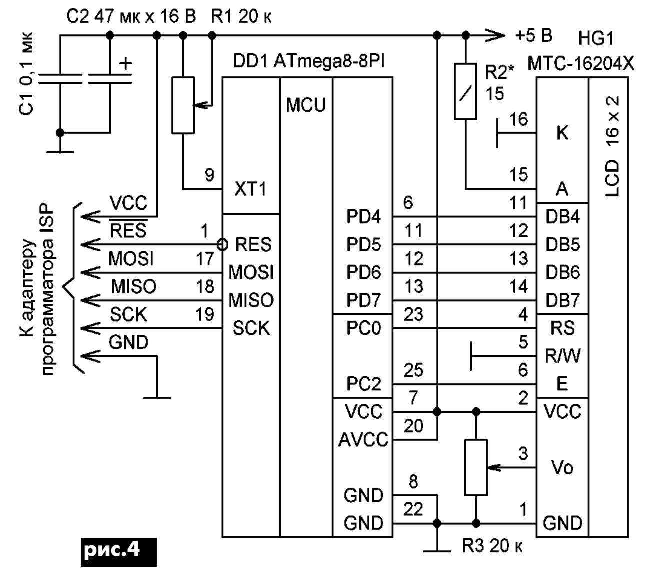


рис.4

Строки 7–10. Указание на то, что все функции для работы с ЖКИ находятся во внешнем файле (ключевое слово – “extern”). В каком именно, должно быть указано в make-файле.

Строки 11–14. Текстовый массив t0[ ] содержит настолько много элементов, что они не помещаются в одной строке. Для переноса используется знак “обратная косая черта” (\). Элементом массива он не является.

Строка 15. В конце массива поставлены пробелы. Это помогает визуально отделить окончание одного информационного блока от начала следующего повтора. Бегущая строка “бежит” по кругу.

Строка 28. Функция “sizeof(t0)” автоматически подсчитывает общее количество элементов в массиве “t0[ ]”. Тем самым не приходится вручную пересчитывать их в строках 11–15. Кроме того, теперь можно добавлять или уменьшать число символов в массиве, ничего больше не корректируя в программе.

Строка 30. Сдвиг символов в бегущей строке производится изменением переменной “b”. Физически можно представить себе “окно” шириной 16 знакомест, которое последовательно перемещается по всему массиву t0[ ]. Что попадает в данный момент в “окно”, то и видно на экране ЖКИ.

Строка 32. Задержка времени необходима для того, чтобы пользователь смог прочитать появляющийся текст. Для изменения скорости движения бегущей строки надо подкорректировать константу TEMP в строке 6.

Пояснения к листингу 3

Текст листинга следует оформить в виде файла “lcd.c” и поместить его в одну папку с файлом “avr72.c”.

Функции “lcd_com”, “lcd_dat”, “lcd_init”, “pause” повторяют по смыслу одноименные функции из листинга 1. Однако для сокращения 80 байтов программы введена вспомогательная функция “lcd”, общая для “lcd_dat” и “lcd_com”.

Особенности компиляции

Поскольку программа использует не один, а два Си-файла, то этот момент надо отразить в структуре make-файла.

Порядок действий. Открыть программу MFile и стандартным способом заполнить графы для файла “avr72.c”. Сохранить “makefile” в той папке, где находятся файлы “avr72.c” и “lcd.c”. Запустить на выполнение редактор Programmers Notepad. Открыть в нем только что созданный “makefile”. Сделать видимыми номера строк: “View – Line Numbers”. Добавить в строке 63 указание на файл “lcd.c” по образцу “SRC = $(TARGET).c lcd.c”. Сохранить изменения: “File – Save All”.

Переконвертировать русский текст “avr72.c” программой “ruslcd.exe”. Для удобства можно создать пакетный файл “avr72.bat” с одной-единственной строкой “ruslcd avr72.c” Откомпилировать программу: “Tools – [WinAVR] Make All”. После этого в текущей папке появятся файлы для прошивки FLASH “avr72.hex” и EEPROM “avr72.eep”. Далее – стандартное программирование через PonyProg.

“Электронная визитка”

Говорят, что по содержанию визитной карточки можно судить о характере ее владельца. Чтобы сделать бумажный вариант визитки, достаточно воспользоваться средствами любого текстового или графического редакторов. Существует даже специальная дизайнерская программа “Визитка” (фирма “Графика-М” http://www.vizit-ka.ru/rus/soft.html, 14 Мб, бесплатно), позволяющая создавать целостные художественные композиции.

Электронное устройство тоже может стать визитной карточкой, будь-то радиолюбителя или фирмы, связанной с электроникой. Главное, чтобы оно запомнилось необычным внешним видом, а заодно давало бы полезную информацию о субъекте.

На **рис.4** показана схема “электронной визитки” с использованием ЖКИ. После включения питания на табло появляется бегущая строка с реквизитами владельца.

Основой устройства является МК DD1, связанный с одно- или двухстрочным ЖКИ HG1 с помощью 4-битового интерфейса данных.

Особенность конструкции – плавное изменение скорости бегущей строки вплоть до ее полной остановки переменным резистором R1. Он входит в частотозадающую цепь тактового генератора МК и регулирует в широких пределах его частоту. На вопрос: “А где же времязадающий конденсатор?” следует ответ: “Он находится внутри микросхемы DD1 и имеет емкость 36 пФ”.

В нижнем по схеме положении движка резистора R1 генерация срывается, но изображение на ЖКИ не исчезает, а останавливается, что удобно для оперативного просмотра информации, например, при запоминании адреса Email.

ЖКИ желательно взять с подсветкой, чтобы внешний вид издалека привлекал внимание. Яркость подсветки определяется резистором R2. Чем меньше его сопротивление, тем яркость больше, однако нельзя превышать допустимый ток, который у разных моделей ЖКИ разный (ориентировочно не более 120...180 мА).

Подстроечный резистор R3 регулирует контрастность изображения. Его сопротивление 20 кОм взято из ряда, принятого за рубежом. Отечественные переменные резисторы имеют сопротивление 22 кОм.

Область применения “электронной визитки” – реклама на выставках, в офисах, в отделах маркетинга, в фирменных магазинах, в точках продаж на радиорынках.

Управляющая программа “avr73.c” (**листинг 4**) содержит ссылки на функции из файла “lcd.c”, следовательно, они должны компилироваться вместе, по приведенной выше методике.

Пояснения к листингу 4

Строка 3. Фьюзы настраиваются на работу от внешнего RC-генератора в диапазоне 0,1...0,9 МГц. При регулировании резистора R1 частота генерации может получаться и выше предела, но на устойчивости это не отражается. После программирования фьюзов надо помнить, что для перехода, например, обратно на внутренний генератор не следует отпаивать резистор R1. При сбоях в программировании надо попробовать установить его номинал близким к 10 кОм, чтобы частота тактового генератора стала 1 МГц.

Строка 14. Перед словом “РАДIОАМАТОР” сделаны пробелы для визуального выделения блока информации.

Строки 27–29 задают паузу в несколько секунд, чтобы можно было прочитать начальную заставку. Этого момента не было в листинге 2, поскольку там текст не останавливался.

Футбольный мультфильм

Алфавитно-цифровые ЖКИ, по определению, выводят на

Листинг 4

```
//Бегущая строка, =AVR. Ступень 7=, Радіоаматор, №7, 2005 =1
//Make: Name=avr73, MCU=atmega8, Level=2, Debug=VMLab     =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL1=CKOPT="галочки", RC-генератор =3
#include <avr/io.h>               //Библиотека ввода-вывода =4
#include <avr/pgmspace.h>     //Библиотека для "sigeof()" =5
#define TEMP 10000      //Скорость движения бегущей строки =6
extern void lcd_com(unsigned char p);   //Ввод команд ЖКИ =7
extern void lcd_dat(unsigned char p);   //Ввод данных ЖКИ =8
extern void lcd_init(void);            //Инициализация ЖКИ =9
extern void pause(unsigned int p);        //Пауза для ЖКИ =10
unsigned char ra[]="==РАДIОАМАТОР== Адрес редакции-г.Киев,у\
л.Краковская,36/10. Почта: а/я-50,03110,г.Киев-110,Украина.\
Тел.(044)573-39-38. Email: redactor@sea.com.ua, http://www.\
ra-publish.com.ua            ==РАДIОАМАТОР==";      //Текст =14
//================ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА=================== =15
int main(void)                //Начало основной программы =16
{ unsigned char a, b, c;                        //Счетчики =17
  PORTB = DDRD = 0xFF; //B=входы с резисторами, D=выходы =18
  PORTC = 0xF8; DDRC = 0x07;     //PC0...3 выходы с лог.0 =19
  lcd_init();           //Инициализация ЖКИ (4 бит, 16x2) =20
  lcd_com(0x0C);                //Выключение курсора ЖКИ =21
  while (1)                          //Бесконечный цикл =22
  { for (b=0; b < (sizeof(ra)-16); b++) //Смещение текста=23
    { for (lcd_com(0x80), c=0; c<16; c++)  //Одна строка =24
      { lcd_dat(ra[c+b]);  //Вывод символов одной строки =25
      }            //Окончание вывода 16 текущих символов =26
      if (b==0)         //Если выведена начальная заставка =27
      { for (a=0; a<70; a++) pause(TEMP); //Начал. пауза =28
      }          //Окончание начальной паузы для заставки =29
      for (a=0; a<20; a++) pause(TEMP);        //Скорость =30
    }   //Переход к смещению текста на один символ влево =31
  }     //Переход к новому циклу движения бегущей строки =32
}                 //WinAVR-20050214, длина кода 540 байтов =33
```

рис.5

экран буквы, цифры, знаки и спецсимволы. О графических функциях речь не идет. Тем не менее такая возможность существует.

Если вспомнить раскладку знакогенератора ЖКИ (РА 6/2005, с.38, рис.7), то первые 16 символов с адресами 0x00–0x0F оставлены пустыми. В них программист может занести изображения своих фигур размером 5x8 точек и воспроизвести их затем на любом знакоместе ЖКИ. Если в качестве фигур использовать стилизованные изображения человечков и геометрических объектов, а затем их расставлять по определенному сценарию в клетки ЖКИ, то вполне можно создать иллюзию "мультфильма". Алгоритм управления фигурами можно заимствовать из "бегущей строки".

Листинг 5

```
//Мультфильм "ПЕНАЛЬТИ", =AVR. Ступень 7=, РА, №7, 2005 г =1
//Make: Name=avr74, MCU=atmega8, Level=2, Debug=VMLab     =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="галочки" (1 МГц)      =3
#include <avr/io.h>               //Библиотека ввода-вывода =4
#include <avr/pgmspace.h>      //Библиотека для "sigeof()" =5
#define TEMP 6000              //Скорость движения фигурок =6
extern void lcd_com(unsigned char p);   //Ввод команд ЖКИ =7
extern void lcd_dat(unsigned char p);   //Ввод данных ЖКИ =8
extern void lcd_init(void);          //Инициализация ЖКИ =9
extern void pause(unsigned int p);       //Пауза для ЖКИ =10
unsigned char t0[]="  ==Пенальти==                  "; //=11
unsigned char t1[]="  Г-О-О-О-Л !!! ";    //Текст "ГОЛ!" =12
unsigned char t2[]={ 0xC0,0xC4,0xCC,0xCE };  //Адрес ЖКИ =13
unsigned char t3[]={ 0x00,0x04,0x00,0x03 };     //Фигуры =14
unsigned char t4[]={ 0xC0,0xC1,0xC1,0xC2,0xC2,0xC3,    // =15
 0xC4,0xC5,0xC5,0xC6,0xC6,0xC7,0xC7,0xC8,0xC8,0xC9,    // =16
 0xC9,0xCA,0xCA,0xCB,0xCB,0xCC,0xCC,0xCD,0xCE,0xCE }; // =17
unsigned char t5[]={ 0x20,0x01,0x20,0x02,0x20,0x01,    // =18
 0x20,0x04,0x20,0x05,0x20,0x06,0x20,0x07,0x20,0x07,    // =19
 0x20,0x06,0x20,0x05,0x20,0x04,0x02,0x05,0x20,0xFF }; // =20
unsigned char foot[]={ //Знакогенератор футбольных фигур =21
 0x0E,0x0E,0x04,0x1F,0x04,0x04,0x0A,0x11, //0=руки гориз.=22
 0x0E,0x0E,0x05,0x0E,0x14,0x04,0x0A,0x11, //1=бегущий    =23
 0x00,0x0E,0x0E,0x05,0x0E,0x14,0x04,0x1F, //2=падение    =24
 0x1F,0x11,0x11,0x11,0x11,0x11,0x11,0x11, //3=ворота     =25
 0x00,0x00,0x00,0x0C,0x1E,0x1E,0x0C,0x00, //4=мяч внизу  =26
 0x00,0x00,0x0C,0x1E,0x1E,0x0C,0x00,0x00, //5=мяч выше   =27
 0x00,0x0C,0x1E,0x1E,0x0C,0x00,0x00,0x00, //6=мяч выше_2 =28
 0x0C,0x1E,0x1E,0x0C,0x00,0x00,0x00,0x00 }; //7=мяч верх =29
//================ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА=================== =30
int main(void)                //Начало основной программы =31
{ unsigned char a, b;                          //Счетчики =32
  PORTB = DDRD = 0xFF; //B=входы с резисторами, D=выходы =33
  PORTC = 0xF8; DDRC = 0x07;     //PC0...3 выходы с лог.0 =34
  lcd_init();             //Инициализация ЖКИ (4 бит, 16x2) =35
  lcd_com(0x0C);                //Выключение курсора ЖКИ =36
  for (lcd_com(0x40), a=0; a<64; a++)    //Загрузка фигур =37
  { lcd_dat(foot[a]);   //Текущий символ знакогенератора =38
  }         //Окончание загрузки знакогенератора фигур =39
  while (1)                              //Бесконечный цикл =40
  { for (lcd_com(0x80), a=0; a<32; a++)  //Нач. заставка =41
    { if (a==16) lcd_com(0xC0); //Переход на нижн.строку =42
      lcd_dat(t0[a]);              //Вывод текущего символа =43
    }      //Окончание вывода начальной надписи ПЕНАЛЬТИ =44
    for (a=0; a<4; a++)   //Начальное расположение фигур =45
    { lcd_com(t2[a]); lcd_dat(t3[a]);     //Адрес, фигура =46
    }            //Окончание рисования начальной картинки =47
    for (a=0; a<(sizeof(t4)-1); a=a+2)  //Мультипликация =48
    { for (b=0; b<12; b++) pause(TEMP);         //Скорость =49
      lcd_com(t4[a]); lcd_dat(t5[a]);    //Стирание фигур =50
      lcd_com(t4[a+1]); lcd_dat(t5[a+1]);     //Рисование =51
    }                    //Окончание показа "мультфильма" =52
    for (lcd_com(0x80), a=0; a<16; a++) //Верхняя строка =53
    { lcd_dat(t1[a]);              //Вывод текущего символа =54
    }                        //Окончание вывода надписи ГОЛ! =55
    for (b=0; b<150; b++) pause(TEMP);    //Длинная пауза =56
  }                /Переход к новому показу "мультфильма" =57
}                   //WinAVR-20050214, длина кода 662 байта =58
```

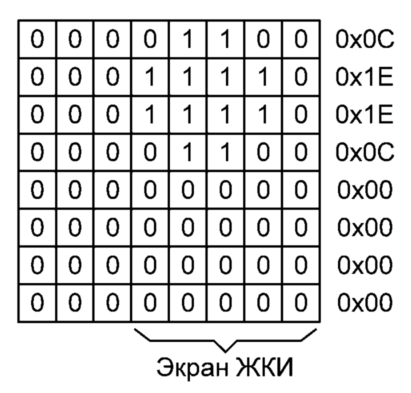


рис.6

В качестве темы подойдет футбол, а конкретно – выполнение 11-метрового удара. На **рис.5** показан макет сценария, расписанный по клеткам нижней строки ЖКИ.

В фазе 1 футболист (Ф) разгоняется для удара и бежит к мячу (М). В фазе 2 мяч летит к вратарю (В). В фазе 3 вратарь пытается поймать мяч, но пропускает его в ворота (П).

Электрическую схему "мультфильм-проектора" специально собирать не надо. Подойдет схема от "киберотгадчика" или "электронной визитки". ЖКИ можно взять с подсветкой или без, но обязательно двухстрочный.

Управляющая программа приведена в **листинге 5**.

Строки 13, 14 содержат согласованные массивы чисел, которые задают начальное положение фигур согласно рис.5. Числа в массиве t2[ ] являются адресами знакомест нижней строки ЖКИ. Числа в массиве t3[ ] определяют номер фигуры в массиве foot[ ], соответственно в строках 22 (футболист стоит), 26 (мяч внизу), 22 (вратарь стоит), 25 (ворота).

Строки 15–20 определяют сценарий "мультфильма". Числа в массивах t4[ ], t5[ ] попарно согласованы друг с другом. Первые из них являются адресами знакомест ЖКИ, вторые – номерами выводимых символов. Например, элемент t4[0] содержит код 0xC0, это первое слева знакоместо в нижней строке ЖКИ. Элемент t5[0] содержит код 0x20, т.е. знак пробела. Получается, что первое знакоместо будет очищено. Второй элемент массива t4[1] 0xC1 указывает на следующую справа клетку ЖКИ, в который будет занесен символ из адреса 0x01. Согласно строке 23 это – фигурка бегущего человечка. Общий результат: фигурка футболиста, первоначально размещенная на поле 0xC0, будет стерта, а на следующем поле 0xC1 появится фигурка бегущего футболиста и т.д.

Строки 21–29 определяют начертания фигур, расположенные по адресам 0x00–0x07. Для примера на **рис.6** показан процесс формирования изображения мяча в верхней точке полета, строка 29, код знакогенератора 0x07. "Единицы" обозначают видимый пиксел изображения, "нули" – невидимый.

Строки 30–58 особенностей не имеют. При выводе кадров "мультфильма" используются приемы, характерные для "бегущей строки".

Практическое задание. Отладить "кибер-отгадчик". Ввести в его программу бегущую строку, для чего дополнить листинг 1 строками из листинга 2. Собрать "электронную визитку" и промоделировать ее работу в VMLab. Просмотреть футбольный "мультфильм" в режиме реального времени, довольно забавное зрелище.

Радиолюбительские технологии

Изготовление печатной платы. Рисунок выполняют составом на основе печного или асфальтового лака. Поскольку сам лак хрупок и не очень хорошо держится на плате, в него добавляют 5...7 % типографской кислотостойкой краски. Смесь разбавляют бензолом или толуолом. Количество разбавителя определяют опытным путем - краска должна свободно вытекать из пера, но не растекаться по плате.

Перья лучше изготовить из латунных стержней шариковой авторучки. В наконечник каждого стержня следует впаять по отрезку иглы от шприца. Длина отрезка - около 10 мм. Иглы могут быть разного диаметра. Рабочий конец перьев полируют на стекле. Можно сделать перо из одноразового шприца на 1 мл.

Перо окунают в краску, излишек ее снимают лоскутом ткани и рисуют. По окончании работы оставшуюся в пере краску выдувают и прочищают канал тонкой стальной проволокой.

Заготовку платы предварительно размечают с помощью штангенциркуля, после чего сверлят отверстия, очищая фольгу от грязи и окислов. Рисунок начинают выполнять с контактных площадок вокруг отверстий. Затем наносят рисунок проводников. Краска быстро подсыхает в процессе рисования, и можно сразу же исправить ошибки и убрать случайные помарки. Это удобно выполнять скальпелем под увеличительным стеклом.

Далее заготовку прогревают в духовке газовой плиты в течение 5 мин при температуре 100...105 °С. При этом краска расплавляется и прочно сцепляется с фольгой, заполняя все микропустоты, которые могли появиться в процессе рисования. Трудно избежать налипания на рисунок пылинок или незаметных волокон, однако расплавляющаяся краска обволакивает их и не дает возможности проявиться при травлении.

Раствор для травления состоит из 3%-й аптечной перекиси водорода и концентрированной соляной кислоты, продающейся в специализированных хозяйственных магазинах. Для обработки односторонней платы размерами 100x100 мм потребуется три флакона перекиси по 40 мл и 20 мл кислоты. Травление продолжается 15...20 мин. Раствор в ходе травления слегка нагревается и парит, поэтому кювету надо прикрыть листом стекла, а сам процесс проводить в хорошо проветриваемом помещении.

Края печатных проводников слегка подтравливаются, поэтому не следует передерживать плату в растворе. По этой же причине ширина проводников не должна быть меньше 0,5 мм. Можно в том же количестве раствора протравить и двустороннюю плату тех же размеров, но процесс затянется надолго.

Обработанную плату промывают струей воды. Краску с рисунка лучше всего снимать тканевым тампоном, пропитанным ацетоном. Она не размазывается по плате, а свертывается и легко удаляется.

М. Дорофеев, г. Москва (Радио 8/2003)

Еще один **способ изготовления печатной платы** предлагает **А. КУРИЛОВ**, г. Тында Амурской обл. (Радио 2/2004).

Обычно для каждой платы, независимо от того, предоставил или нет автор рисунок ее проводников, его приходится рисовать снова. Но и из этого можно и нужно извлечь пользу, попутно скорректировав печать под те детали, которые есть в наличии. Автору, например, приходилось заменять обычные композиты поверхностно монтируемыми.

Для изготовления платы потребуются компьютер с установленной программой ACCEL EDA 15.0, лазерный принтер (автор применял HP LaserJet 1100 и Lexmark Optra R+, хотя, подойдет любой имеющийся), утюг (паровые, имеющие отверстия на "подошве", лучше не применять) и специальная бумага. В каждой пачке фирменной бумаги для струйных принтеров EPSON есть специальный клейкий лист для чистки тракта принтера. Этот лист используют по прямому назначению, а вот бумажная подложка, на которую он наклеен, как раз и потребуется для описываемой цели. Подложка имеет формат А4 и глянцевое покрытие, на которое лазерный принтер прекрасно печатает и не портит нагреванием. Более того, подложку (назовем ее спецлистом) можно использовать повторно много раз, если не повредить глянец.

Начинают процесс с подготовки рисунка проводников. Автор дает несколько советов тем, кто будет работать с программой ACCEL EDA версии 15.0.

Во-первых, не оставляйте принятый по умолчанию в программе диаметр отверстий 0,965 мм в контактных площадках (PAD) - это слишком много, нужно заменить на 0,5...0,6 мм. Полученные точки потом используют как места кернения.

Во-вторых, на слое BOARD обязательно нанесите границы платы - программа автотрассировки PRO ROUTE работает только в границах, определенных на слое BOARD. По этим границам потом удобно будет обрезать плату, а заготовка должна иметь припуск 4...5 мм с каждой стороны.

В-третьих, не следует предусматривать слишком широкие проводники - более 4...5 мм и заливку крупных участков. Чем крупнее отдельный объект на рисунке, тем хуже он переводится. Оптимальная ширина проводников - 0,5...3,5 мм.

Закончив подготовку рисунка, дают команду на печать. В зависимости от того, в прямом или зеркальном виде готовили рисунок, в задании отмечают или не отмечают значок MIRROR. По умолчанию программа печатает рисунок в верхнем правом углу листа. Поэтому надо так отрегулировать задание, чтобы рисунок получился примерно по центру.

Обязательно заметьте, какой стороной вкладывали лист в принтер (сделайте на листе пометку), - позже это пригодится. Пробный оттиск печатают на простой бумаге, и только после проверки его качества и правильности выполняют печать на подготовленном спецлисте.

Здесь уместно заметить, что размеры радиолюбительской платы редко выходят за рамки четверти листа формата А4 и еще реже - за рамки половины. Значит, целесообразно спецлист разрезать пополам поперек и одну из половин еще раз пополам. Это позволит не нагревать лишний раз весь лист, каждый раз можно выбрать часть подходящих размеров.

На пробный оттиск накладывают отрезок спецлиста, убеждаются, что он с запасом закрывает отпечатанный рисунок. Прикрепляют этот отрезок рабочей стороной наружу бумажными наклейками от аудио- или видеокассет так, чтобы наклейки не перекрывали поля рисунка. Вставляют получившуюся заготовку в принтер помеченной стороной и печатают рисунок платы на спецлист. Отметим, что никакие другие доступные материалы для приклеивания спецлиста не годятся, так как плавятся в принтере.

Поскольку принтер имеет сложный тракт печати со многими перегибами листа, лучше воспользоваться нижним выходом (такая возможность, например, есть у принтера HP LaserJet 1100). Эта мера уменьшит риск повредить оттиск. Если дорожки на отпечатке имеют видимые трещины или места, где краска отсутствует, процесс придется повторить.

Полученный на спецлисте рисунок платы в зеркальном отображении переносят на фольгированный материал горячим утюгом. Для этого отделяют спецлист от бумаги, кладут его рисунком вверх на ровную упругую поверхность (на толстый журнал или стопку газет), чтобы обеспечить прилегание рисунка печати к заготовке платы по всей площади, и накрывают заготовкой платы фольгой к отпечатку. У заготовки обязательно снимают фаски и заусенцы с краев - это позволит без зазоров прижать ее к спецлисту и не повредить оттиск. Заготовка, конечно же, должна быть очищена от грязи и жира.

Утюг лучше всего использовать современный, мощностью 1 кВт. Регулятор его температуры устанавливают на отметку посредине между делениями 2 и 3. Оптимальную температуру, возможно, придется уточнить опытным путем.

Заготовку платы сверху прижимают прогретым утюгом на 10... 15 с (при толщине стеклотекстолита 1,5 мм). За это время порошок рисунка расплавится и сцепится с заготовкой хотя бы в нескольких местах.

Далее утюг снимают, аккуратно переворачивают заготовку с приплавленным к нему оттиском бумагой вверх, снова прижимают утюгом и плавными его движениями и придавливаниями переводят рисунок на фольгу в течение 10...20 с. При большем времени нагревания и большей температуре может разрушиться глянцевая поверхность спецбумаги или растечься краска рисунка, а это неминуемо приведет к браку.

После того как заготовка остынет до комнатной температуры, осторожно приподнимают спецлист, начиная с углов. Если обнаружилось, что часть краски осталась на спецлисте, можно еще раз прогреть утюгом эти места и снова остудить.

Травят заготовку как обычно. Применять кислотные и горячие растворы не следует во избежание подтравливания проводников. После промывания протравленной заготовки краску удаляют тканевым тампоном, пропитанным ацетоном, и сверлят отверстия под выводы.

Если плата двусторонняя, сначала травят одну сторону, защитив фольгу другой стороны широкой липкой лентой. Затем сверлят два-три отверстия малого диаметра - 0,4...0,5 мм, необходимые для совмещения рисунков обеих сторон. Отверстия следует расположить поближе к противолежащим краям рисунка. Перед травлением второй стороны готовую первую заклеивают широкой липкой лентой. Отверстия под выводы сверлят после полной обработки второй стороны заготовки.

Для повторного использования спецлиста, если, конечно, не был поврежден глянец, его поверхность тщательно протирают мягкой тканью с ацетоном для удаления следов краски. После этого поверхность приобретает чистый желтоватый цвет.

Очистка поверхности от остатков клея. Некоторые радиолюбители рисунок будущих проводников на заготовке печатной платы выполняют наклеиванием на нее полос, нарезанных из липкой ленты-скотча. После травления, когда полосы ленты снимают, на поверхности платы часто остаются участки, покрытые остатками клея. То же самое происходит при удалении наклеек и этикеток с корпусов аппаратуры, с коробок, аудио- и видеокассет и пр.

Удалить остатки клея механически довольно трудно. Вода, спирт, растворители на основе ацетона на него не действуют, да и не всегда применимы.

Автор предлагает простой способ удаления остатков клея без использования растворителей. Взяв небольшой, но широкий отрезок нового скотча, липкую его сторону прокатывают промокательными движениями по загрязненной поверхности. Изменяя направление этих движений, всегда удается быстро очистить практически любую поверхность.

По мере загрязнения чистящая способность скотча снижается и его надо заменять свежим.

Если вы заметили, что часть клея с нового скотча остается на обрабатываемой поверхности, продолжайте процесс до полного ее очищения.

Д. Сирота, г. Дальнереченск Приморского края

Удаление краски с протравленной платы. После травления заготовки платы ставшую уже ненужной нитрокраску, покрывающую проводники, удаляют либо механически (счищают наждачной бумагой, лезвием ножа), либо растворителями (тампоном, пропитанным, например, ацетоном). Второй способ применяют гораздо чаще, поскольку он надежно обеспечивает сохранность печатных проводников.

Однако столь простой процесс подчас растягивается надолго, приходится потратить довольно много растворителя, и все-таки на плате остаются заметные следы краски. Автор предлагает вместо тампона использовать кусок жесткого поролона и сопровождать стирание краски ацетоном промывкой под струей теплой воды. В результате платы остаются чистыми, бережнее расходуется растворитель и экономится время.

И. Рудзик, г. Хмельницкий

Улучшение трафарета. Для рисования чертежа проводников на заготовке печатной платы многие пользуются самодельными трафаретами , изготовленными из листового органического стекла толщиной 3...4 мм. Такие трафареты во многом облегчают и ускоряют процесс изготовления платы, но им присущи и свои минусы.

Если вы на фольге размечаете карандашом будущие контактные площадки, то из-за частичного осыпания грифеля к концу работы рисунок выглядит грязным. А когда приступили к работе краской или тушью, в момент поднятия трафарета для установки его в новую позицию часто происходит смазывание только что нарисованного кружка.

Чтобы устранить эти недостатки, достаточно на одном из краев трафарета (если он выполнен в форме линейки, то на одном из ее концов) со стороны, прилегающей к плате, напильником выполнить скос. После нанесения на фольгу очередного кружка достаточно нажать на скошенный хвостовик (на **рис.1** показано стрелкой) - трафарет поднимется и его будет удобно переместить в новое положение.

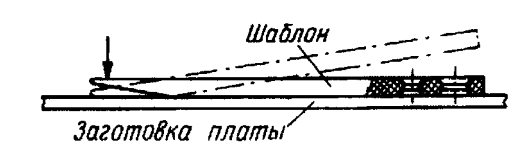


рис.1

Нижнюю сторону трафарета следует обработать грубой наждачной бумагой или наклеить полосы из липкой ПВХ ленты, чтобы уменьшить его скольжение во время нанесения рисунка.

С. Касинский, г. Ульяновск

Изготовление фотошаблона печатной платы. В технологическом процессе промышленного изготовления фотошаблонов для производства печатных плат применяют специальное дорогостоящее оборудование, приобрести которое может позволить себе не каждое предприятие. Поэтому многим конструкторам-разработчикам и радио-

любителям приходится искать более дешевые способы изготовления фотошаблонов печатных плат.

Один из таких способов - изготовление фотошаблона на лазерном принтере. Для того чтобы получить высококачественную черно-белую распечатку рисунка печатных проводников, которая и будет применена в качестве фотошаблона, вполне достаточно любого лазерного принтера с разрешающей способностью 600x600 dpi (42 мкм). Это, в частности, принтеры фирмы Hewlett-Packard LaserJet 5L и LaserJet 1100.

Если в системе автоматизированного проектирования печатных плат ACCEL EDA (P-CAD 2000) с выведением информации на принтер особых проблем не возникает, то для приверженцев P-CAD v4.5 не все так просто. Прежде чем распечатать на принтере рисунок печатной платы, нужно с помощью программы PC-CARDS получить файл формата PLT из имеющегося исходного с расширением PCB. Затем следует загрузить программу PC-PRINT и установить следующую конфигурацию.

PC-PRINT Configuration:
Default configuration__PC-PRINTCFG
Printer port LPT1
Output device . . . . disk
Memory size (Laser Printers Only). 1024Kb
Default printer . . . . LaserJet+Printer(HP)
Default paper size . . . . A
Graphics density . . . . high
Plot . . . . slow
Text dimensions (% of text size):
Text character width (including space) . . . . 70 %
Text character height . . . . 80 %
Space below text line . . . . 10 %
Space above text line . . . . 10 %
Space from top of text to bar. . . . . 20 %

Сохранив указанную выше конфигурацию в файле pcprint.cfg, далее используют полученный ранее файл PLT. Но прежде рассмотрим основные параметры конфигурации в отдельности.

1. Output device. Выходным устройством должен быть назначен disk. В этом случае результат работы программы будет сохранен на жестком диске в виде файла, независимо от того, подключен к компьютеру лазерный принтер или нет.

2. Default printer. В качестве принтера должен быть выбран LaserJet+Printer(HP). В результате этого файлы на жестком диске будут сохраняться с расширением HPP. Полученные файлы можно скопировать на любой компьютер с подключенным лазерным принтером, даже если там не установлен P-CAD v.4.5, и распечатать, набрав в командной строке: copy имя_файла.hpp prn.

3. Memory size. Объем памяти по умолчанию равен 64 Кбайт, что явно недостаточно. Поэтому объем следует увеличить до 1024 Кбайт, в противном случае распечатка шаблона на принтере будет выполнена не полностью.

4. Default paper size. Размер бумаги устанавливают для требуемого формата шаблона. Возможные значения этого параметра соответствуют следующему стандарту: A - A4, B - A3, C - A2, D - A1, E - AO. Поскольку формат принтера - A4, то при указании значения B распечатка шаблона будет выведена на двух листах, при значении C - на четырех листах и т. д. Это происходит потому, что программа PC-PRINT "умеет" разбивать чертеж на части.

5. Graphics density. Плотность графики может быть задана в трех вариантах: low - низкая, 120 dpi; medium - средняя, 240 dpi; high - высокая, 300 dpi.

6. Plot. Устанавливают один из двух способов рисования: fast - быстрый, slow - медленный. При быстром способе проводники и полигоны (большие участки фольги) не заливаются, отображается лишь их внешний контур.

К сожалению, лазерные принтеры в силу своей невысокой разрешающей способности рисуют шаблон с определенной погрешностью. Свою лепту вносят и программы, с помощью которых получают конечный информационный продукт, и программы, которые выводят информацию на принтер. Так было обнаружено, что при выведении файлов с расширением HPP проводники, расположенные на шаблоне под углом 45° по отношению к любой из осей, заполняются с пониженной контрастностью или вовсе не заполняются. Поэтому приходится дополнительно заниматься ретушированием шаблонов (обычной черной тушью или черным фломастером).

Распечатать шаблон на лазерном принтере можно и несколько иным способом. Файлы формата PLT не преобразовывают с помощью программы PC-PRINT в файлы с расширением HPP, а используют для получения из них формата PSC, т. е. PostScript. Затем полученные файлы PostScript преобразовывают в графический формат PCX и выводят на принтер в обычном порядке с помощью графического редактора, например, Core PHOTO-PAINT из пакета CorelDRAW v9.0 Это дает большие возможности по сравнению со способом выведения файлов с расширением HPP: все проводники заливаются полностью, есть возможность делать как негативное, так и позитивное изображение, изменять его зеркальность и масштаб. Файлы PostScript можно напрямую выводить на принтер, минуя преобразование в графический формат PCX. Но для этого необходимо, чтобы лазерный принтер понимал язык PostScript на аппаратном уровне, т. е. принтер должен быть оснащен интерпретатором языка PostScript.

В качестве основы шаблона можно применять обычную бумагу, синтетическую кальку под карандаш или специальную прозрачную пленку для лазерных принтеров HP LaserJet (не путать с термобумагой для факса или фотобумагой для струйных принтеров). Пленку продают в пачках по 50 и 100 листов формата A4.

Если при распечатке на бумагу проблем не возникает, то синтетическую кальку приходится подавать в принтер в паре с листом бумаги. Причем у кальки входной край надо отогнуть назад на 2...3 см, а лист бумаги вставить в отгиб. Печатать, разумеется, следует на матовой стороне кальки. Таким образом можно "обмануть" принтер и с высоким качеством распечатать на принтере чертеж печатной платы на непредназначенной для этого кальке.

Если распечатанное изображение получилось с недостаточной контрастностью, ее можно усилить, обработав лист парами ацетона в течение некоторого времени. Для этого потребуется подходящих размеров неглубокая кювета из материала, стойкого к ацетону (стекло, полиэтилен, винипласт, карболит, металл). Края кюветы должны быть ровными, чтобы ее можно было накрыть крышкой для уменьшения потерь ацетона на испарение.

В кювету наливают столько ацетона, чтобы он покрыл дно. Шаблон крепят к внутренней стороне крышки изображением к ацетону либо небольшими магнитами (если крышка стальная), либо скотчем. Места крепления должны располагаться на полях шаблона. Накрывают кювету крышкой и периодически визуально проверяют состояние изображения, добиваясь нужного эффекта. Ни в коем случае не надо смачивать ацетоном поверхность шаблона.

Контрастность распечатки можно изменять и программно, если позволяет принтер.

В том случае, когда чертеж печатают на обычной бумаге для принтера, ее можно обрабатывать специальными химическими аэрозолями для придания прозрачности.

Описанную выше технологию изготовления фотошаблонов печатных плат следует применять только тогда, когда платы, в том числе и двусторонние, предполагается сверлить вручную, без применения специальных станков с ЧПУ.

В этом случае мала вероятность точного попадания сверла в центр контактных площадок на заготовке платы. В то же время для радиолюбительских разработок или мелкосерийного производства, где отверстия на платах можно сверлить вручную, точности подобной технологии вполне достаточно. Для того чтобы повысить удобство и точность сверления печатной платы, контактные площадки на стадии рисования в программе PC-CARDS надо делать не сплошными, а с белым кругом диаметром 0,5...0,7 мм в центре. В итоге сверло будет легче устанавливать на центр площадки перед сверлением отверстия.

А. Горячкин, г. Кыштым Челябинской обл. (Радио 9/2003)

Изготовление лицевых панелей. Лицевая панель радиолюбительского электронного прибора в основном определяет его внешний вид. Общему дизайну панели, выбору ее материала и процессу нанесения необходимых надписей обычно уделяют много внимания. Большую помощь в этом может оказать компьютерная техника.

Для реализации описываемых способов потребуются доступные и недорогие материалы, приобретаемые в магазинах канцтоваров (липкая бумага, прозрачная односторонняя и двусторонняя липкая полимерная лента - скотч) и расходных материалов оргтехники (пленка BASF для печати на струйных и лазерных принтерах). Изготовление изделий не связано с применением вредных, едких и пахучих веществ, поэтому вполне подходит для домашней лаборатории радиолюбителя. Все это становится возможным благодаря применению компьютера, укомплектованного любым струйным или лазерным принтером.

Сначала рисунок будущего изделия создают на компьютере любой пригодной для этого программой - WORD, AutoCAD, OrCAD, PHOTOSHOP и др. Затем рисунок печатают в натуральную величину на бумаге или на пленке формата А4 (ограничения накладывает принтер). Особенность способов состоит в том, как рисунок наносят на заготовку панели.

Способ 1. Рисунок печатают любым принтером на лицевой стороне липкой бумаги (с защитной подложкой). Она может быть белой или тонированной. Золотистая или серебристая бумага для печати на струйном принтере непригодна. Затем рисунок защищают от потеков, истирания и загрязнения ламинированием.

Ламинирование выполняют нанесением поверх рисунка термоклеящейся пленки и проглаживанием горячим утюгом. Небольшие рисунки можно ламинировать полосой прозрачного одностороннего скотча. Удобно ламинировать прозрачной пленкой "оракал", используемой при изготовлении вывесок в рекламном деле.

С липкой бумаги удаляют подложку, защищающую липкий слой, и рисунок осторожно, не допуская складок и пузырей, наклеивают на заготовку. В процессе наклейки следите за совпадением центров отверстий. В заключение острым узким ножом удаляют бумагу на отверстиях. Иногда бывает удобно сначала наклеить рисунок на заготовку, чтобы края его загнуть на обратную сторону, а потом уже ламинировать.

Способ 2. Рисунок в зеркальном отображении печатают на струйном принтере на специальной пленке для печати. Автор пользуется пленкой BASF. Затем на пленку со стороны рисунка наклеивают двусторонний скотч. Второй липкой стороной скотча лист наклеивают на заготовку, предварительно удалив защитную подложку. Рисунок будет виден с обратной стороны пленки - происходит обратный "зеркальный поворот". Основа пленки в этом случае защищает рисунок на заготовке, поэтому ламинирования не требуется.

Если скотч использован прозрачный, то сквозь рисунок будет видна поверхность заготовки. Поэтому ее необходимо предварительно подготовить - окрасить, отполировать, тонировать и др. Чаще всего скотч имеет бело-молочную или окрашенную основу, что позволяет не слишком заботиться о качестве поверхности заготовки.

В этом способе использован дорогой носитель, зато он позволяет реализовать цветную графику высокого качества.

Способ 3. Он аналогичен способу 2, но рисунок печатают на пленку лазерным принтером. При этом графика будет черно-белой (или, точнее, в двух цветах - черном и в цвете основы скотча или заготовки панели, если он прозрачный). Пленка для печати на лазерном принтере дешевле, а рисунок менее стоек (впрочем, после наклейки на панель это уже неважно).

Материал панели может быть любым, важно, чтобы на ее поверхности прочно и долговечно держался скотч, удерживающий пленку с рисунком.

С. Шашарин, г. Ульяновск

Инструмент для снятия изоляции с монтажного провода. Различных инструментов и приспособлений, облегчающих эту операцию, придумано очень много. Однако большинство радиолюбителей снимают изоляцию ножом и обычными бокорезами, нередко обрывая при этом часть проволок проводника. Автор предлагает очищать концы провода от изоляции с помощью простого инструмента, который легко изготовить за несколько минут.

Основа инструмента - пакет из пяти-шести обломков ножовочного полотна по металлу. Подходящая длина обломков - около 100 мм. Обломки надо сложить так, чтобы совпали без зазоров гребни и впадины разводки, а зубья были наклонены в одну сторону. Кроме этого, потребуется из плотной листовой резины толщиной 1...1.5 мм вырезать прижимной лепесток Г-образной формы (**рис. 2**). Все размеры - приблизительные.

Пакет плотно обматывают изоляционной лентой, оставив свободным участок длиной около 20 мм с того конца, где зубья наклонены в сторону обмотки. Прижимной лепесток приматывают к пакету со стороны свободного участка (**рис.3**). Инструмент готов.

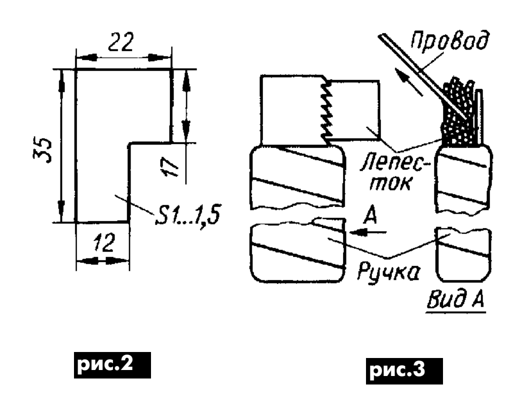


рис.2 **рис.3**

Инструмент берут правой рукой, конец изолированного провода укладывают на зубья под углом около 45°, большим пальцем пригибают лепесток, прижимая провод к зубьям. С силой тянут за провод и выдергивают его из-под лепестка, а конец изоляции обрывается, зажатый между острыми зубьями и резиновым лепестком.

Полотна для инструмента следует выбирать малоизношенные и с мелкими зубьями. Достоинства инструмента - длительная служба без дополнительной заточки, безопасность пользования, отсутствие вредных выделений, свойственных тепловым способам очистки изоляции.

О. Линяев, г. Орел

БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx F6AHZ, RW0BG, JI6KVR, PD0LDC, I1JQJ, PT7WA, JA1ELY, EC8ADU, YL2KL, IZ8CGS, MM0DFV, CT1END)

3DA, SWAZILAND – Wayne/W5KDJ (3DA0KDJ), Frosty/K5LBU (3DA0CF) и Daniel/ZS6JR (3DA0JR) будут активны из Свазиленда 8–18 июля, в том числе в IARU Contest (возможно, 3DA5HQ). Они планируют работать на диапазонах 160...6 м, в том числе RTTY и PSK. QSL via K5LBU.

3V, TUNISIA – члены Canary Islands DX Society Dunia/EC8ADU, Javi/EC4DX и Edu/EC8AUA и несколько местных операторов будут активны под позывным 3V8SM с коллективной радиостанции о-ва Djerba (AF-083) в июле. 26–29 июля они сконцентрируются на работе на диапазонах WARC SSB, PSK31 и RTTY, а 30–31 июля будут работать SSB в IOTA Contest.

5Z, KENYA – Enrico, IV3SBE, возвращается в Кению и пробудет там до 2007 г. Он планирует работать позывным 5Z4ES, в основном по выходным. QSL через кенийское бюро.

DL, GERMANY – Gerold, DH6GD, будет работать на диапазонах 10...80 м SSB, CW и PSK31 позывным DH6GD/p с о-ва Fehmarn с 25 июля по 10 августа, в том числе в IOTA Contest. QSL via DH6GD.

DL2SWW, DH7NO, DH1LA, DG1RUG, DF9TM, DL2VFR и DL2RTK будут активны позывным DL0KWH/p с о-ва Usedom 28–31 июля, в том числе в IOTA Contest. QSL через бюро.

EA, SPAIN – Steve, G0SGB, сообщил, что будет работать летом примерно с 15 различных маяков в Испании (EA5). QSL via G0SGB.

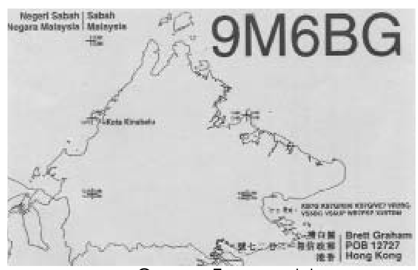
G, ENGLAND – Dominic, M1KTA, будет работать SSB на всех диапазонах позывным G2XV/P с о-вов Scilly 29–31 июля. Он примет участие в IOTA Contest и будет работать CW в ходе контеста. QSL via M1KTA.

GD, MAN ISL. – операторы из Scarlett Point Radio Group будут работать специальным позывным GB5MOB из The Old Nunnery, о-в Мэн, 30–31 июля, в том числе в IOTA Contest. Эта работа проводится в рамках мероприятий в связи со 175-й годовщиной пароходства на о-ве Мэн. QSL via MD0IOM.

GM, SCOTLAND – группа операторов из Sheffield Amateur Radio Club будет активна с о-ва Arran (EU-123) 29–31 июля и примет участие в IOTA Contest позывным MM3M.

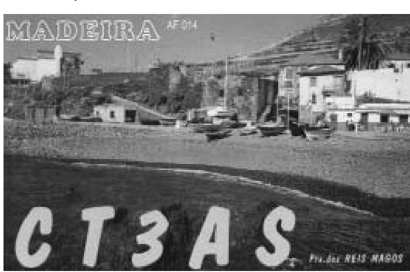
HV, VATICAN CITY – в "Amateur Radio Newsline" появилось сообщение о том, что "радиолюбительское радио может исчезнуть из Ватикана", так как HV1CN, HV5PUL и HV3SJ "более не являются активными"; станция в North American College, по слухам, "будет ликвидирована в связи с имеющимися проблемами". Несколько дней назад в совместном пресс-релизе Luciano Blasi, I0JBL, и Francesco Valsecchi, IK0FVC (начальник станции HV4NAC и HV0A) указали: "правда, что несколько станций закрылось вследствие реструктуризации или того, что OM стал SK"; однако "с 1992 г. мы постоянно поддерживаем в эфире станцию в Pontifical North American College (HV4NAC и HV0A), проведя не менее 70000 QSO на всех диапазонах и всеми видами излучения". Последний раз HV0A была активна в апреле по случаю избрания нового папы Бенедикта XVI. QSL via IK0FVC.

JA, JAPAN – специальная станция 8N5SAIT активна с 1 мая по 31 июля по случаю проведения Месячника информации и связи на о-ве Сикоку. Буквы суффикса взяты от Sanuki, Awa, Iyo и Tosa, старинных названий 4-х префектур о-ва Сикоку (Kagawa, Tokushima, Ehime и Kochi). QSL via JARL.



LZ, BULGARIA – специальная станция LZ05KM работала с 1 по 31 мая в честь Дня Кирилла и Мефодия. QSL via LZ1PJ по адресу: Ivan Ivanov, P.O. Box 15, BG-1324 Sofia, Bulgaria.

SM, SWEDEN – шведским радиолюбителям разрешено использовать следующие специальные префиксы по случаю 100-летия прекращения унии с Норвегией: SE (для станций с префиксом SM), SF (для SA), SJ (для SK) и SG (для SL). LA & SM – Rosel, DL3KWR, и Hardy, DL3KWF, будут активны позывными соответственно LG5LG и SJ9WL со станции Morokulien на границе Швеции с Норвегией в честь 100-летия государственной независимости Норвегии. Они планируют работать в основном CW вечерами по местному времени. QSL via SM5DJZ.



SV5, RHODOS ISL. – Ermanno, IK2WZD, снова будет активен с о-ва Lipsi (EU-001) с 10 мая по октябрь. Он планирует работать позывным SV0XAN/5 на всех диапазонах всеми видами излучения. QSL via IK2WZD.

T8, PALAU – Yasu, JA6BJV, и Toshio, JA3IFT, будут активны с Палау (OC-009). Они будут работать на всех диапазонах позывными T88AG (CW) и T88AH (SSB, QSL для T88AH via JA3IFT по адресу: Toshio Nishina, 224-1, Jyuri, Ritto, Shiga 520-3039, Japan; QSL для T88AG via JA6BJV по адресу: Noriyasu Noguchi, 3-7-4 Midorigaoka, Arao, Kumamoto 864-0033, Japan.

UA, RUSSIA – UA0BA, RU0BB, UA0BFN, UA0BIV, UA0BJB, RW0BG и UA0BHC будут работать с горы Медвежья. Они будут активны на диапазонах 10...40 м как homecall/p перед полевым днем 1-го района IARU, в котором они будут использовать позывной RK0BWW/p. QSL via RW0BG.

UR, UKRAINE – во время проведения в Киеве песенного конкурса "Евровидение" в эфире работали радиостанции со спецпозывными EO50UA(UY2UA), EN50UN(UX7UN), EM50UKY(UT5UKY), EN50KIEV(UT4UZA) и EO50KIEV(UT4UWC). Цифры 50 говорят о полувековом юбилее программы "Евровидение". Связи с этими позывными засчитываются для диплома "Киев". Карточки надо высылать на основные позывные через бюро.

VK, AUSTRALIA – шестнадцать операторов из Amateur Radio Victoria работали 17 мая специальным позывным AX3ITU по случаю 140-летия Международного союза электросвязи (International Telecommunications Union). QSL via VK3WI.

XT, BURKINA FASO – John, SM5DJZ, снова будет активен позывным XT2JZ из Уагадугу, Буркина-Фасо, в том числе в CQ WPX CW Contest. В этот раз возможна работа RTTY, а также на диапазоне 80 м в дополнение к традиционной работе CW на диапазонах 40...10 м. QSL via SM5DJZ.

IOTA — news
(tnx UY5XE)

Летняя активность

EUROPE

EU-001 SV0XAN/5
EU-004 EA6/DL6KAC
EU-005 MS0DGR
EU-008 GM6TW
EU-011 2E0ATY/p
EU-011 G0FDZ/p
EU-011 G0VJG/p
EU-011 G2XV/P
EU-011 G4BUO/p
EU-011 G7GLW/p
EU-011 M3CVN/p
EU-011 M8C
EU-014 TK/HA0HW
EU-014 TK/HA4DX
EU-015 SV9/ON4AAC
EU-015 SV9/ON4AUB
EU-015 SV9/ON6HE
EU-016 9A.DL5MFL/P
EU-016 9A/DF9MV/P
EU-016 9A0CI
EU-016 9A2WJ/P
EU-016 9A3KB/P
EU-016 9A6AA/P
EU-017 IT9FCC
EU-017 IT9HLN
EU-020 SM1TDE
EU-023 9H3JAG
EU-024 IR0IDP
EU-024 IS0/IK4CIE
EU-024 IS0/IK4XQM
EU-024 IS0/IZ4GJJ
EU-029 OZ/DB3LSP
EU-031 I8JOQ
EU-031 IZ8EDG
EU-036 LA/SA4V
EU-042 DK0RZ
EU-043 8S6KOS
EU-048 F5JNE/P
EU-048 F5KCQ
EU-050 IQ7FG/IL7
EU-052 SV8/HA8KW/P
EU-054 IF9A
EU-054 IF9ZWA/p
EU-055 LA/DL2VFR
EU-056 LA/DL2VFR
EU-056 LA9M/p
EU-056 LA9VDA/p
EU-059 GB0SK
EU-064 F9IE
EU-068 F5JOT/p
EU-068 F5LGQ/p
EU-068 F6AUS/p
EU-068 F6CKH/p
EU-070 F/IK1TTD/P
EU-101 OH6M
EU-108 MM0BQI/P
EU-114 MU/DF5AU
EU-116 GB5MOB
EU-120 GB0SGI
EU-123 MM3M
EU-125 OZ1RDP
EU-125 OZ7AEI/P
EU-128 DH6GD/p
EU-129 DA0GLH
EU-129 DD0VD/p
EU-129 DF3UFW/p
EU-129 DH7NO/P
EU-129 DL0KWH/p
EU-129 DL2DSL/p
EU-129 DL2VFR/P
EU-129 DL7VOX/p
EU-129 DL8DZL/p
EU-136 9A8DST/P
EU-138 SM7/DL8AAV/P
EU-146 PA9MR
EU-148 F4CLO/p
EU-148 F5AUB/p
EU-148 F5BLP/p
EU-148 F5RVI/p
EU-148 F5SIE/p
EU-148 F5XX/p
EU-158 J48SI
EU-165 IM0/IZ0EJQ
EU-170 9A/I6GFX
EU-184 OH8T/P

ASIA

AS-012 JQ6KJA/6
AS-012 JA6PNR/6
AS-012 JQ6KJA/6
AS-015 9M2/PA0RRS
AS-015 9M6/PA0RRS/2
AS-017 JR2RKK/6
AS-021 A61Q/p
AS-023 JA1AMP/6
AS-043 7L4PVR/1
AS-043 7N1GMK/1
AS-043 JA1GSG/1
AS-043 JA1UNS/1
AS-043 JF1IZM/1
AS-043 JI1PLF/1
AS-043 JO1IRO/1
AS-066 UE0LBI
AS-066 UE0LPI
AS-076 JA5BEX/5
AS-076 JA5BEX/5
AS-076 JE5HXL/5
AS-076 JR5DPB/5
AS-084 DS1KOQ/4
AS-084 DS1NMA/4
AS-084 DS3MLG/4
AS-084 DS4NMJ
AS-084 DS4NYE
AS-084 HL1IUV/4
AS-084 HL1OYF/4
AS-084 HL1SRJ/4
AS-084 HL1VAU/4
AS-084 HL2EJT/4
AS-095 RZ0ZWA/p
AS-117 JA4GXS/4
AS-117 JA4ZKI/4
AS-117 JE4QIG/4
AS-117 JE4YAR/4
AS-117 JJ4VQU/4
AS-117 JN2TZB/2
AS-117 JN2TZB/4
AS-117 JN4BBM/4
AS-135 BI4Q
AS-140 S21BI
AS-153 VU2HFR
AS-167 XY4U

AFRICA

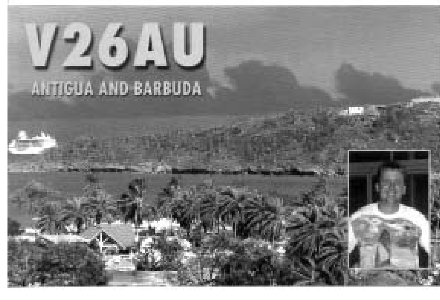
AF-003 ZD8AD
AF-003 ZD8I
AF-004 EA8CAC/p
AF-004 ED8MPJ
AF-004 EF8NAL
AF-004 EF8OAL
AF-033 S79QK
AF-048 FT5XO
AF-083 3V8SM

N. AMERICA

NA-001 C6AKA
NA-052 K5MI
NA-052 N1DL
NA-055 N8PW/1
NA-057 HQ9P
NA-061 VE7JZ
NA-062 NK4AA
NA-080 GM7CXM/C6A
NA-094 CY9SS
NA-110 W4YO
NA-140 AH6HY/W3
NA-181 VE7JZ
NA-183 6F1IHF
NA-200 XF3T

S. AMERICA

SA-003 PY2XB/PY0F



SA-006 PJ2/PA0VDV
SA-006 PJ4/PA3CNX
SA-020 TO7C
SA-061 CE5R
SA-061 CE6TBN/p
SA-072 ZW8A
SA-072 ZW8DX
SA-072 ZW8T
SA-090 YW6P
SA-094 CE8A

OCEANIA

OC-009T88AG
OC-009T88AH
OC-0163D2NA
OC-0163D2RE
OC-019K1HP/KH6
OC-026AL5A/NH2
OC-028V73CS
OC-038ZL7/AI5P
OC-0603D2RR
OC-1213D2LB
OC-137VK4HFO
OC-203ZL1CT
OC-206VK6DHI

ANTARCTICA

AN-005 VK0MT
AN-010 HF0POL
AN-010 LU1ZC
AN-016 R1ANF
AN-016 R1ANN
AN-016 RU3HD/ANT

ДИПЛОМЫ
AWARDS
Новости для коллекционеров дипломов

BULGARIA AWARDS. Менеджер дипломов BFRA Ivo Tanev, LZ4BU, сообщил, что Болгарская федерация радиолюбителей (BFRA) приняла решение прекратить выдачу дипломов "W-100-LZ" и "5 Band LZ". Остальные четыре диплома, учрежденных BFRA ("W-28-Z", "Black Sea", "Republic of Bulgaria" и "Sofia"), остаются.

ALKMAAR 750 AWARD. Диплом учрежден в ознаменование 750-летия основания г. Алкмаар. Для получения диплома необходимо в период с 1 марта по 31 октября 2004 г. набрать 10 очков за связи (наблюдения) со станциями района R01 и городами-побратимами.

Каждая связь со станцией из района R01 дает 1 очко, с городами побратимами – Tata (Hungary), Bath (England), Troyes (France) и Darmstad (Germany) – 2 очка, с клубной станцией PI4ALK – 3 очка. Та же связь, проведенная 13 июня, дает 4 очка. Повторные связи засчитываются, если проведены на разных диапазонах и разными видами модуляции. Для наблюдателей условия те же. Стоимость пересылки диплома 2 IRC. Заявку на диплом необходимо направлять по адресу: Ruud Vogel PA3EQC, Jan van Scorelkade 50, 1817 EW Alkmaar, Netherlands, или по электронной почте: E-Mail PA3EQC@amsat.org.

BIRZAI RC AWARD. Для получения диплома необходимо после 9 марта 1994 г. провести 10 QSO с членами Биржайского радиоклуба. Повторные связи засчитываются на разных диапазонах. За каждые дополнительные 5 QSO выдается наклейка. Стоимость диплома 12 IRC, наклейки – 1 IRC. Связи, проведенные 9 марта каждого года (день рождения г. Биржай и биржайского радиоклуба), засчитываются за две.

Заверенную заявку надо направлять по адресу: Danius Radzevicius LY2TZ, P.O. Box 39, LT-5280 Birzai, Lithuania.

Список членов клуба: LY10 XJ, BA, KB; LY1BZK, DA, FBS, FBL, FCG, FCH, FCI, FED, FEI, FFP, FO, GA, NDN, NDP, NXT, XJ, YJ; LY2BAU, BBS, BG, BGN, BGZ (sk), BNF, BKF, BSG, BST, BUM, DD, FL, HC, HK, NIP, NIQ, NWM, SH, SQ, TY, TZ; LY3BA, BS, BU, BY, FB, FK, GP, IW, JQ, KB, JM, NCU, NPQ, NQP, NRE, NRO, NRP, NRW, NTM; LY35BA, BU, BY, HK, KB, TZ; LY40BA, KB; LY6K; LY50UN; LY62TZ; LY63BA, KB; LY75BA, BU, BY, KB, TZ; LY9A; LY95BA, BY, KB, TZ; LY98BA, TZ; LYB-51, -52, -72, -86, -89; PA8 MO ex PA3EHW.

777-GOLD. Диплом выдается радиолюбителям России, стран СНГ и дальнего зарубежья за установление двусторонних радиосвязей (наблюдений) с любительскими радиостанциями-членами Клуба "777", которыми являются радиолюбители-пенсионеры, инвалиды, имеющие лицензию для работы в эфире, а также радиолюбители, чей стаж работы в эфире составляет не менее 20 лет. Для активизации работы этих радиостанций в любительском эфире и проявления интереса со стороны других радиолюбителей к данной группе и учрежден диплом "777-GOLD". Для получения диплома "777-GOLD" необходимо выполнить следующие условия.

В зачет идут радиосвязи, проведенные с 1 ноября 2003 г. на всех любительских диапазонах всеми видами излучений, в том числе и на УКВ в прямом канале. Соискателю диплома "777-GOLD" необходимо провести не менее 100 радиосвязей с радиолюбительскими радиостанциями членов Клуба "777" и не менее чем с 50 субъектами Российской Федерации, из которых обязательны связи с 10 субъектами РФ, в которых зарегистрированы члены клуба "777". Повторные радиосвязи с членами клуба "777" разрешаются на разных диапазонах. Выполнение условий диплома не ограничено временными рамками. Соискатель диплома в заявке указывает позывной, наименование региона и членский номер клуба "777", который передается при проведении радиосвязи.

Заявку и квитанцию об оплате высылают по адресу: 652560, Кемеровская обл., г. Полысаево, а/я 790, Жукову Анатолию Сергеевичу. Оплату диплома можно произвести почтовым переводом по этому же адресу.

Список субъектов РФ, где зарегистрированы члены клуба "777": Кемеровская обл.; Красноярский край; Республика Хакасия; Республика Алтай; Алтайский край; Новосибирская обл.; Омская обл.; Краснодарский край; Тюменская обл.; Белгородская обл.; Свердловская обл.; Читинская обл.; Челябинская обл.; Республика Тува.

СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

CW победил SMS со счетом 5:0

14 апреля в Сиднее, Австралия, Powerhouse Museum провел соревнование по скорости передачи сообщений, в которых соперники использовали SMS и азбуку Морзе. Победителем вышел 93-летний телеграфист Gordon Hill, выучивший азбуку Морзе в 1927 г. и работавший ранее в австралийской почтовой службе. Он легко победил Brittany Devlin, своего 13-летнего соперника, использовавшего сотовый телефон и вручную набиравшего текст сообщения. Г-н Hill, чьи сообщения принимал другой ветеран, Jack Gibson, в возрасте 82 года, затем повторил свой успех в борьбе с тремя другими юными соперниками. Подобное же соревнование прошло в США во время Jay Leno's "Tonight Show" 13 мая. CW операторами были Chip Margelli, K7JA and Ken Miller, K6CTW. Они тоже безоговорочно победили.

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (июль 2005 г.)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
2	02.00–4.00	ARS Spartan Sprint August	CW
4	17.00–20.00	SSA 10 m Aktivitetstest	CW/SSB/FM
6	00.00–24.00	TARA Grid Dip	PSK/RTTY
6–7	00.01–23.59	10-10 Int. Summer QSO Party	Phone
6	07.00–08.00	AM-test	AM
6	12.00–23.59	European HF Championship	CW/SSB
6–7	18.00–06.00	North American QSO Party	CW
7	14.30–18.30	SARL HF Contest	SSB
13–14	00.00–23.59	Worked All Europe DX-Contest	CW
13–14	16.00–04.00	Maryland-DC QSO Party (1)	CW/Phone
14	16.00–23.59	Maryland-DC QSO Party (2)	CW/Phone
20	00.00–08.00	SARTG WW RTTY Contest (1)	RTTY
20	10.00–22.00	RDA Contest	CW/SSB
20–21	12.00–12.00	Keymen's Club of Japan (KCJ) Contest	CW
20–21	12.00–12.00	SEANET Contest	All
20	16.00–24.00	SARTG WW RTTY Contest (2)	RTTY
20–21	18.00–06.00	North American QSO Party	SSB
20–21	20.00–07.00	New Jersey QSO Party (1)	CW/SSB
21	07.00–11.00	SSA Portabeltest Hostomg	CW/SSB
21	08.00–16.00	SARTG WW RTTY Contest (3)	RTTY
21–22	13.00–02.00	New Jersey QSO Party (2)	CW/SSB
27–28	06.00–11.59	ALARA Contest	CW/SSB
27–28	07.00–22.00	Hawaii QSO Party	All
27–28	12.00–11.59	SCC RTTY Championship	RTTY
27–28	12.00–12.00	TOEC WW GRID Contest	CW
27–28	12.00–12.00	YO DX HF Contest	CW/SSB
27–28	16.00–04.00	Ohio QSO Party	CW/SSB
28	12.01–24.00	FRACAP Contest	SSB
28	14.30–18.30	SARL HF Contest	CW

Условия соревнований

Положення про відкриті обласні змагання на УКХ "Карпатські далі 2005"

1. Мета проведення змагань: підвищення активності аматорських УКХ радіостанцій, залучення молоді до УКХ спорту, підвищення спортивної майстерності.

2. Змагання проводяться в три тури: 1-й тур – перша субота червня; 2-й тур – перша субота липня; 3-й тур – перша субота вересня з 10.00 до 12.59 GMT. В 2005 році змагання проводяться: 4 червня, 2 липня, 3 вересня. Час проведення турів вибрано з урахуванням проведення міжнародних УКХ змагань.

3. Діапазон: 144...146 МГц. Види випромінювання CW, SSB, FM, згідно частотного плану 1-го району IARU. Зв'язки через активні ретранслятори не зараховуються.

4. Категорії учасників:

А – індивідуальні та колективні радіостанції, всі види випромінювання (CW, SSB, FM);

Б – оператори віком до 19 років та оператори зі стажем до 3 років, всі види випромінювання (CW, SSB, FM).

5. Контрольні номери складаються з RS(T) + номер QSO (59001, 599002...). QTH-локатор в контрольний номер не входить, але обов'язково передається при кожному зв'язку. Повторні зв'язки дозволяється проводити різними видами випромінювання (CW, SSB, FM), але не раніше, ніж через 10 хв. після зв'язку попереднім видом випромінювання. Розходження в часі проведення зв'язку не повинно перевищувати двох хвилин.

6. Для учасників з інших областей та країн обов'язковими є проведення не менше двох зв'язків зі станціями Чернівецької обл. в кожному турі.

7. Нарахування очок: за один км відстані нараховується одне очко. За зв'язок в межах одного малого квадрата QTH-локатора нараховується 5 очок.

8. Звіти по формі, прийнятій для змагань "Польовий день", надсилати за адресою: vhfcontest@ua.fm, або в письмовій формі: а/с 95, м. Чернівці-2, 58002. Термін відправки звітів – 15 днів з дня проведення туру.

9. Підсумки результатів та нагородження проводиться по кожному туру. Для кінцевого результату по всіх турах беруться до уваги два кращих тури кожного учасника (визначаються суддівською колегією). Місця розподіляються за найменшою сумою місць, зайнятих в окремих турах. Переможці в підгрупах нагороджуються дипломами. Результати операторів категорії Б включаються до загального заліку. Результат в підгрупах визначається при наявності не менше чотирьох учасників.

10. Суддівство змагань здійснює колегія суддів Чернівецького обласного відділення ЛРУ.

Универсальный мощный блок питания

Л. Вербицкий, UR5LAK, **М. Вербицкий**, US4LP, г. Балаклея, Харьковская обл.

Описываемый в статье блок питания предназначен для электропитания радиоэлектронных устройств стабилизированным напряжением постоянного тока. Возможно применение радиолюбителями для питания КВ и УКВ аппаратуры, в школе, лаборатории.

Блок питания (БП) собран из доступных элементов. Он почти не требует налаживания, работает в широком интервале подводимого переменного напряжения, снабжен защитой от перегрузки по току. От известных ранее конструкций данный блок питания отличается простотой и надежностью, а также возможностью с помощью внешнего управляющего сигнала дистанционно включать и выключать стабилизатор. Эта несложная схема позволяет получить хороший коэффициент стабилизации и большой выходной ток, который зависит от количества управляющих транзисторов, включенных параллельно.

Технические возможности

Регулировка выходного напряжения в пределах 3...20 В.

Фиксированное напряжение 13,8 В с защитой от перенапряжения.

Нестабильность выходного напряжения в диапазоне регулирования при изменении напряжения питания сети на ±10% от номинального значения при любом допустимом токе нагрузки не превышает ±0,03%.

Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от максимально допустимого значения до нуля не превышает ±0,1%.

Амплитуда пульсаций выходного напряжения не превышает 1 мВ эффективного значения в диапазоне регулирования при любом допустимом токе нагрузки.

Температурный коэффициент выходного напряжения во всем диапазоне регулирования при любом допустимом токе нагрузки при изменении температуры окружающей среды от 5 до 40°С, не превышает 0,02%/град.

Защита блока питания от перегрузок и коротких замыканий. Допускается заземление выходных цепей положительной или отрицательной полярности, а также параллельная и последовательная работа двух одинаковых блоков питания. Возможно подключение и отключение нагрузок без снятия напряжения.

Принципиальная электрическая схема блока питания показана на **рис.1**. Блок питания собран по классической схеме последовательного компенсационного стабилизатора напряжения. Устройство состоит из двух функциональных частей: собственно стабилизатора напряжения и узла защиты. Стабилизированный источник питания состоит из понижающего трансформатора T1, мощного выпрямителя на диодах VD1–VD4, конденсаторов фильтра C1–C3 и стабилизатора постоянного напряжения на микросхеме DA1. Плавная регулировка выходного напряжения осуществляется потенциометром R5.

Микросхема К142ЕН3 позволяет заметно упростить конструкцию блока питания, улучшить его качественные характеристики, повысить надежность, уменьшить габариты [1]. Эта микросхема является регулируемым стабилизатором напряжения с системой защиты от перегрузки по току и коротких замыканий в цепи нагрузки, обеспечивает выходное напряжение от 3 до 30 В при токе до 1 А, а также позволяет внешним управляющим сигналом дистанционно включать и выключать стабилизатор. В случае срабатывания системы тепловой защиты повторное включение стабилизатора возможно только после остывания микросхемы. Электрическая схема микросхемы значительно усложнена по сравнению со схемой стабилизаторов К142ЕН1, К142ЕН2 за счет введения двухкаскадного дифференциального УПТ с токостабилизирующими двухполюсниками, что существенно повысило стабильность по напряжению, а наличие мощного проходного транзистора обеспечило ток нагрузки до 1 А.

Назначение выводов микросхемы: 2 – вход системы защиты; 4 – вход сигнала обратной связи; 6 – цепь выключения; 8 – общий вывод, электрически соединен с фланцем; 11, 17 – коррекция; 13 – выход; 15 – вход.

Для увеличения выходной мощности интегральной микросхемы используется транзистор структуры n-p-n, коллектор которого подключен к выходу источника питания, а эмиттер соединен с выходом выпрямителя. База транзистора подключена к выходному выводу стабилизатора [2]. При срабатывании системы защиты от перегрузки по току выходное напряжение уменьшается почти до нуля.

Принцип действия

Схема регулировки тока работает следующим образом. При протекании тока через резистор R3 падение напряжения на нем воздействует на вход системы защиты микросхемы и закрывает регулирующий транзистор VT1. Чтобы снова перевести БП в рабочее состояние после устранения причины, вызвавшей перегрузку, надо на короткое время выключить БП из сети тумблером SA1. Выходное напряжение и ток контролируются по приборам.

Включенный в схему выпрямителя тиристор надежно сжига-

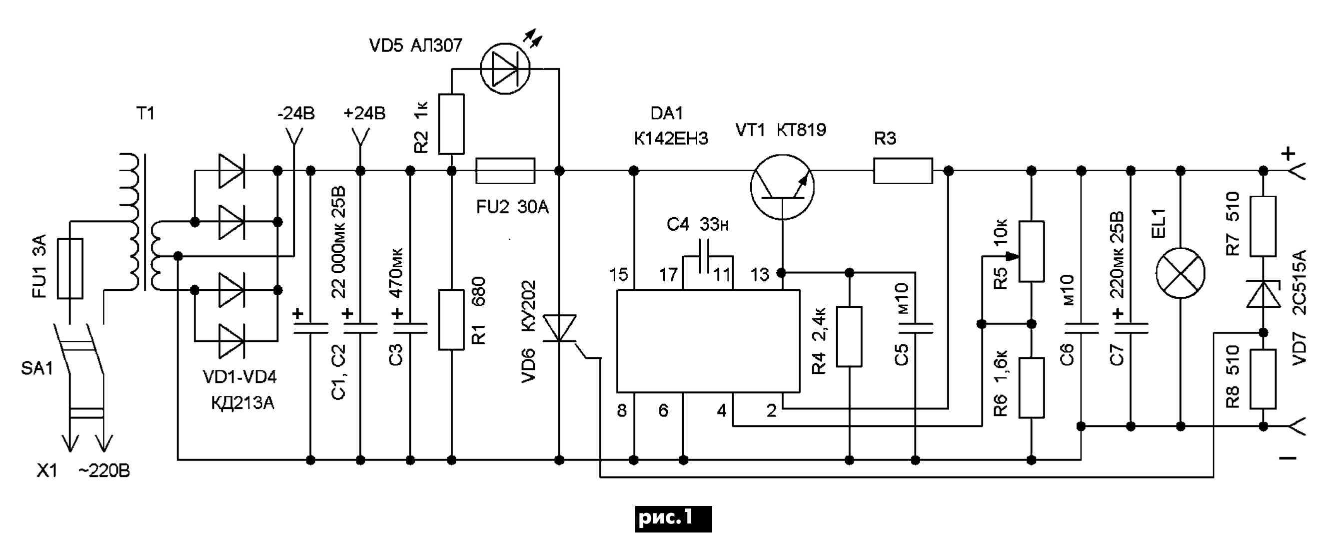
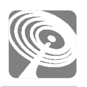
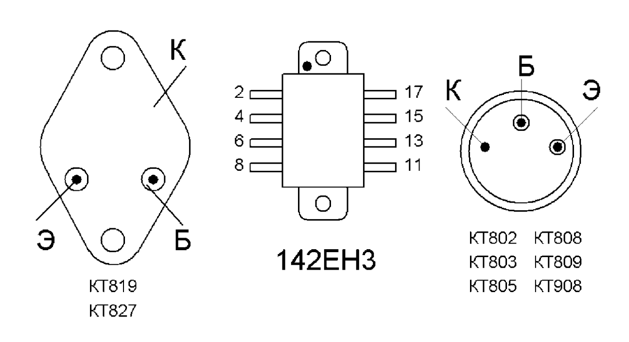


рис.1





	Iк А	Uкэ В	Pmax Вт	Uнас В
КТ802	5	150	50	5
КТ803А	10	60	60	2,5
КТ805А	5	160	30	2,5
КТ808А	10	120	50	2,5
КТ809А	3	400	40	1,5
КТ812	8	700	50	2,5
КТ819	15	40	100	1
КТ827	10	100	125	2
КТ908	10	140	50	1

рис.2

ет предохранитель, если выходное напряжение по каким-то причинам становится выше допустимого. Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения зависит от стабилитрона. В момент срабатывания защиты зажигается светодиод, сигнализирующий о том, что предохранитель сгорел. Данный узел при желании можно исключить.

Конструкция

Все устройство размещено в металлическом корпусе размерами 250×170×180 мм. На верхней и нижней крышках (со стороны задней стенки радиатора) просверлены отверстия диаметром 4 мм для улучшения охлаждения. На нижней крышке укрепляют небольшие ножки, в качестве которых можно использовать колпачки от тюбиков.

На передней лицевой панели расположены: тумблер включения сети SA1; гнезда для предохранителей FU1, FU2 (плавкие вставки расположены на передней панели блока питания для удобства их замены); вольтметр PA1 и амперметр PA2 (на схеме не показаны); потенциометр R5; светодиод HL1; контрольная лампочка EL1; выходные клеммы 3...20 В и разъем 24 В. Последний используется для электропитания радиоэлектронных устройств нестабилизированным напряжением. На задней панели находится резиновая втулка, через которую выводят сетевой шнур нужной длины с вилкой X1 на конце.

Блок питания смонтирован на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Возможно применение резисторов типа МЛТ, С2-33, С1-4. Оксидные конденсаторы С1, С2 типа К50-46 или импортные. При необходимости их количество или емкость можно увеличить. Конденсаторы С3, С7 желательно применить танталовые, например, К52-1Б или подобные. Блокировочные и корректирующий конденсаторы С4-С6 типа КМ, подпаяны прямо на выводы микросхемы.

Регулирующие транзисторы и интегральный стабилизатор установлены на радиатор, расположенный на задней стенке корпуса. Их следует надежно изолировать от радиатора слюдяными прокладками толщиной 0,05 мм, предварительно смазанными теплопроводящей пастой КПТ-8, или поставить на изолирующие стойки сам радиатор.

Диоды VD1–VD4 установлены на теплоотводящие радиаторы и изолированы от корпуса. В данном БП применены диоды типа КД2999, по два в параллель. Диоды КД2999 можно заменить КД213А (при большем количестве включении в параллель) или любыми другими, так чтобы допустимый прямой ток был не менее 20 А. Вместо тиристора VD5 типа КУ202 возможно применение тиристоров Т4-10, Т10-16.

Потенциометр R5 типа СП-1 или любой другой, удобный для установки на переднюю панель блока питания. Токовыравнивающие резисторы типа С5-16 установлены рядом с транзисторами навесным монтажом на изолированных от корпуса монтажных стойках.

Измерительные приборы PA1 и PA2 любые с током полного отклонения от 0,05 до 1 мА и удобной шкалой. Шкалы проградуированы через 1 В и 1 А. Можно использовать микроамперметры типа М4248 с пределом измерения 100 мкА. В этом случае сопротивления дополнительного и шунтирующего резисторов следует подобрать.

Мощность трансформатора Т1 должна быть больше мощности, потребляемой нагрузкой. Ориентировочная мощность 450...500 Вт. Первичная обмотка имеет несколько отводов для выбора оптимального напряжения на вторичной обмотке. Включение большего числа витков первичной обмотки позволяет уменьшить мощность рассеивания на транзисторе VT1 при сохранении основных параметров блока питания. Вторичная обмотка трансформатора выдает напряжение 2х17 В. Для уменьшения размеров БП можно применить трансформатор с тороидальным магнитопроводом.

Выключатель SA1 типа ТВ1, еще лучше применить появившиеся на рынке импортные сетевые выключатели со встроенной лампой, которая индицирует режим включения. Резистор R3 типа С5-16 или отрезок нихромовой проволоки диаметром 1 мм и подобранной длины. Сопротивление этого ограничительного резистора регулировки токовой защиты рассчитывают по формуле:

$R3\ (Ом)=(M-N-0{,}023(U_{вх}-U_{вых}))/I_{пор}$,

где $M=1{,}25$ В; $N(В)=0{,}5I_{пор}$; $I_{пор}=1{,}25I_{вых.мах.}$

Перед включением БП в сеть проверяют правильность монтажа. Включают БП в сеть и измеряют напряжение на конденсаторах С1–С3. Оно должно составлять около 24 В. По образцовым приборам градуируют шкалы PA1 и PA2, подобрав при этом дополнительный и шунтирующий резисторы.

При необходимости можно увеличить выходной ток источника параллельным включением необходимого числа регулирующих транзисторов. При этом в цепь эмиттеров транзисторов следует включить токовыравнивающие резисторы сопротивлением 0,1 Ом, а также использовать трансформатор большей мощности и увеличить количество диодов в плече выпрямителя.

При двух транзисторах КТ819 в параллель БП длительное время “держит” ток в 22 А при напряжении 13,8 В. При грамотно выполненном монтаже “просадка” выходного напряжения не превышает 0,2 В.

Транзистор VT1 КТ819 допустимо заменять любым из серии КТ802, КТ803А, КТ805А, КТ808А, КТ809А, КТ812, КТ827, КТ908 или другим мощным с допустимым током коллектора не менее 5 А и допустимым напряжением коллектор-эмиттер больше напряжения питания. Параметры и цоколевки транзисторов показаны на **рис.2**. Диоды VD1–VD4 любые выпрямительные с допустимым прямым током больше 5 А и соответствующим напряжением. Светодиод можно применить любого типа. Токовые цепи выполнены многожильным монтажным проводом сечением 4...6 мм^2.

Данный БП можно использовать также в качестве зарядного устройства, если снабдить его таймером, который бы отключал блок через заданное время, необходимое для зарядки аккумулятора.

Литература

1. Новаченко В.М., Петухов В.М. и др. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. – М.: Радио и связь, 1989.
2. Справочная книга радиолюбителя-конструктора/Под ред. Н.И. Чистякова. – М.: Радио и связь, 1990.

Карманная радиостанция 144 МГц

Р.Н. Балинский, г. Харьков

Не секрет, что с появлением мобильных телефонов интерес радиолюбителей к конструированию индивидуальных средств связи несколько снизился. Однако до сих пор существуют сферы деятельности, где без обычной симплексной радиостанции не обойтись. Описываемая в статье карманная радиостанция на 144 МГц может найти применение практически везде: при производстве пуско-наладочных работ на предприятии, для связи с машинистами кранов на стройках, для охотников, рыбаков, туристов или спелеологов...

Принципиальная схема простой симплексной радиостанции с частотной модуляцией на диапазон 144 МГц показана на **рис.1**. На интегральной микросхеме (ИМС) DA1 типа К538УН3 и СВЧ транзисторах VT1, VT2 типа 2Т371А собран передатчик радиостанции. Звено на транзисторе VT1 выполняет функцию задающего генератора, работающего в диапазоне 72...74 МГц, а звено на транзисторе VT2 используется в качестве удвоителя частоты и усилителя мощности. В радиостанции применены электретный микрофон ВМ1 типа МКЭ-3 и штыревая приемно-передающая антенна WA1 длинной 50 см, которая не отключается, так как частоты приема и передачи разнесены не менее чем на 4 МГц.

В режиме приема используется сверхрегенеративный детектор на транзисторе VT3, обеспечивающий высокую чувствительность и широкую полосу пропускания. Благодаря этому задающий генератор не имеет кварца, что упростило и удешевило все устройство в целом. Транзистор VT3 выполняет три функции: усиливает принятый сигнал, генерирует колебания на вспомогательной частоте, выделяет низкочастотный сигнал. Предварительное усиление НЧ сигнала осуществляет транзистор VT4 типа КТ3102Г, а усиление мощности – ИМС типа К174УН4А. На выходе установлен малогабаритный динамик ВА1 типа 0,025ГД1, включенный через гнездо Г1, куда можно также подключить наушник на сопротивление более 50 Ом (динамик при этом отключается). В качестве источника питания GB1 используется батарея "Крона" или аналогична импортная батарея на 9 В. Переключатели SA1 и SA2 типа ПД9-2 или аналогичные. Кроме своего основного назначения (индикация режимов работы "Прием" и "Передача") светодиоды HL1 и HL2 являются также индикаторами исправности батареи GB1, сигнализируя о ее разряде и необходимости замены.

Рассмотрим работу устройства в различных режимах. При переводе переключателя SA1 в *режим "Передача"* зажигается светодиод HL2 красного цвета свечения, и напряжение 9 В подается на микросхему DA1 и транзисторы VT1, VT2. Электрический сигнал звуковой частоты, снимаемый с микрофона ВМ1, поступает на вход ИМС DA1, которая осуществляет его предварительное усиление. Для исключения перегрузки на выходе микросхемы установлен динамический ограничитель (элементы R4, R5, C7, VD1 и VD2). Цепочка C5R3C6 предназначена для обеспечения устойчивого усиления и устранения самовозбуждения ИМС.

Предварительно усиленный сигнал звуковой частоты поступает на вход задающего генератора на транзисторе VT1, генерирующего сигнал с частотой, которую можно перестраивать в пределах 72...74 МГц. Напряжение звуковой частоты меняет динамическую емкость транзистора VT1, что и приводит к девиации частоты. Для согласования выхода транзистора VT1 и входа удвоителя/усилителя мощности на VT2 служит цепочка C11–C14L3.

Усиленный частотно-модулированный сигнал диапазона 144 МГц выделяется контуром L5C17C18 и через понижающую обмотку L6 подается на антенну WA1. Так как радио-

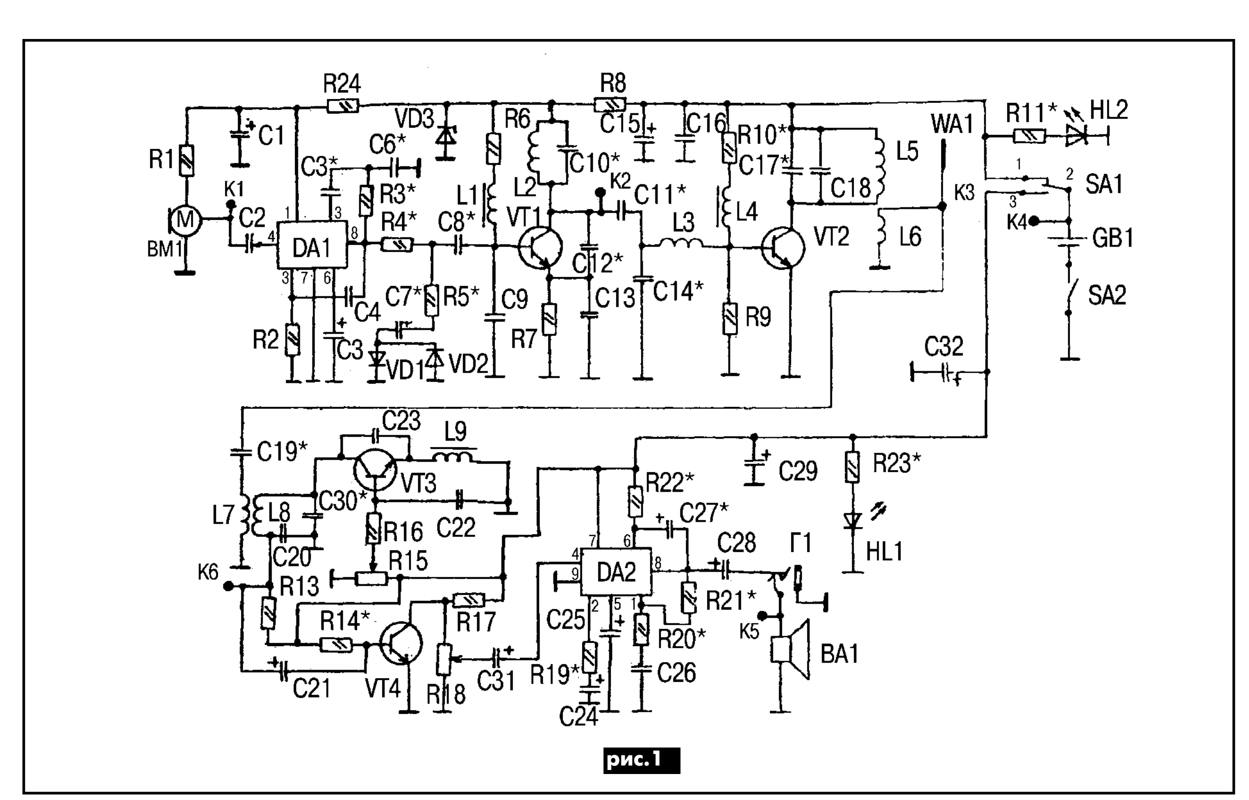


рис.1

приемный тракт при этом отключен от батареи питания, то он не влияет на работу передатчика. Для повышения стабильности частоты генератора применен стабилитрон VD3.

При переводе переключателя SA1 в *режим "Прием"* зажигается светодиод HL1 зеленого цвета свечения, и на транзисторы VT3, VT4 и микросхему DA2 подается питание. Принятый антенной WA1 сигнал поступает на контур L7C19 и через обмотку L8 подается на сверхрегенеративный детектор на транзисторе VT3. Для нормальной работы этого каскада следует правильно выбрать частоту гашения в пределах 100...150 кГц.

На базе транзистора VT3 присутствуют сигналы следующих частот: принимаемого сигала, гашения, шума сверхрегенерации и собственных шумов транзистора. Если в антенне отсутствует ВЧ сигнал, то в динамике слышен шум, напоминающий шипение примуса или кипящей воды. При включении на передачу радиостанции корреспондента шум полностью прекращается, и отчетливо слышно его сообщение. Так должен работать приемник в идеале, но для этого его необходимо тщательно настроить. Выделенный НЧ сигнал подается на транзистор VT4 и для дальнейшего усиления по мощности – с регулятора громкости R18 на вход микросхемы DA2. Для корректировки частотной характеристики и устранения возбуждения эта микросхема имеет соответствующие элементы обвязки. Усиленный сигнал поступает на динамик BA1.

Вид печатной платы в масштабе 2:1 показан на **рис.2**. Плату изготавливают из двустороннего фольгированного фторопласта любым доступным способом. Вторая сторона печатной платы служит экраном и заземляется в двух точках. Экран исключает влияние рук оператора. Отверстия в плате зенкуют сверлом. Для контроля параметров радиостанции к плате приклепывают посеребренные контакты K1–K6, к которым подключают измерительные приборы.

В качестве дросселей L1, L4, L9 используют малогабаритные унифицированные дроссели типа ДМ на 10 мкГн. Все моточные узлы наматывают посеребренным медным проводом диаметром 0,8 мм на оправке диметром 6 мм. Катушки имеют следующее количество витков: L2, L3 – 6; L5 – 3,5; L6 – 2,5; L7 – 2,5; L8 – 3,5. Катушку L6 следует расположить рядом с L5, а L8 – рядом с L7. После настройки все контуры вместе с конденсаторами следует залить парафином хорошего качества для влагозащиты и обеспечения стабильности.

В качестве корпуса можно использовать любую пластмассовую коробку подходящих размеров. Для уменьшения влияния индуктивности печатных дорожек на параметры высокочастотных цепей ширина этих дорожек должна быть не менее 3 мм и их желательно залудить. По завершении настройки для влагозащиты и исключения коррозии печатную плату следует покрыть бесцветным лаком УР-251 (кроме SA1, SA2, GB1, BA1, BM1). Элемент питания следует крепить бронзовыми зажимами (для удобства эксплуатации и замены). Сзади корпуса необходимо предусмотреть пружинящий зажим для ношения станции в кармане или на поясе.

Если пользователь предполагает увеличить радиус действия этой станции, то ее нужно доработать. Для этого следует поверх катушки L6 дополнительно намотать 2 витка провода ПЭВ-2 диаметром 0,8 мм, собрать дополнительно усилитель ВЧ, антенну WA1 переключить на выход нового усилителя ВЧ. Таким способом можно поднять мощность станции до 1 Вт.

Для **настройки** станции понадобятся следующие устройства и приборы: регулируемый источник питания; измеритель напряженности поля; генераторы НЧ и ВЧ; осциллограф; тестер; ламповый вольтметр; 2 батареи "Крона" (новая и наполовину разряженная) для проверки станции в реальных условиях; радиоприемник, способный принимать сигналы в диапазоне 144...148 МГц с градуированной шкалой; частотомер; эквивалент антенны на 75 Ом.

Проверка работы передатчика. Вместо антенны к гнезду K3 подключить эквивалент антенны – резистор ОМЛТ-0,25 сопротивлением 75 Ом. К контакту K4 подключить блок питания, выставить на нем напряжение 9 В и включить SA2. Переключатель SA1 установить в положение "1" – "Передача". Параллельно выключателю SA2 включить тестер для замера потребляемого тока. Для возможности регулирования параметров схемы следует ввести следующие регулировочные элементы: вместо R2 – подстроечный резистор на 1 кОм; вместо R3 – подстроечный резистор на 22 кОм; вместо R6 и R10 – подстроечные резисторы на 47 кОм; в рассечку конденсатора C8 включить подстроечный резистор на 10 кОм; вместо конденсаторов C10, C11, C12, C14, C17 включить подстроечные конденсаторы на емкость 2,9...20 пФ.

К контакту K1 подключить генератор звуковой частоты, на вывод 8 DA1 – осциллограф; на выходе генератора выставить сигнал с частотой 1 кГц и амплитудой 200 мкВ; по

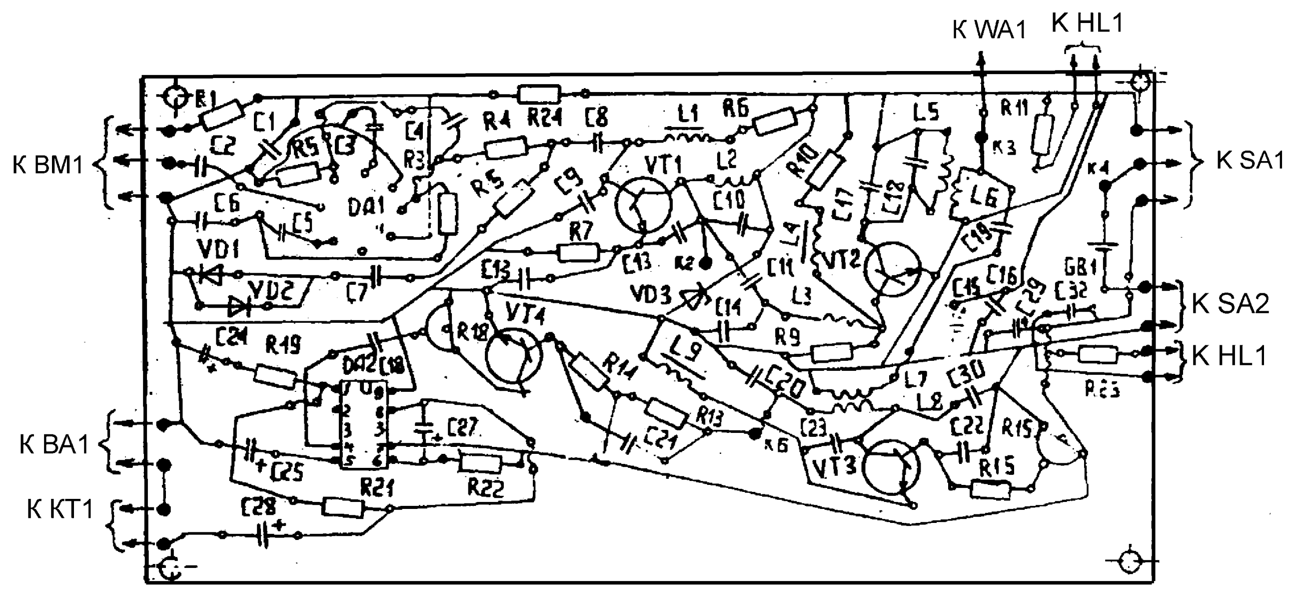


рис.2

осциллографу наблюдать форму кривой – должна быть чистая синусоида. В случае возбуждения следует подрегулировать R2 и R3. Увеличить амплитуду сигнала генератора до 2 мВ. Амплитуда синусоиды, наблюдаемой на осциллографе, при этом должна возрасти. В случае наличия искажений формы сигнала подрегулировать R3 и R5 в цепи динамического ограничителя.

Затем переходят к настройке генератора на транзисторе VT1. Генератор звуковой частоты отключают, а осциллограф подключают к коллектору VT1. Подстройкой R6 и C12 добиваются чистой синусоиды на коллекторе VT1. Отключив осциллограф, подключают к коллектору VT1 частотомер и, перестраивая C10, проверяют перекрытие диапазона 72...74 МГц. При необходимости можно сжимать или растягивать витки L2. Устанавливают частоту 72 МГц.

Для настройки удвоителя частоты/усилителя мощности на транзисторе VT2 подключают осциллограф к коллектору VT2 и резистором R10 выставляют на коллекторе VT2 половину рабочего напряжения, что проверяют ламповым вольтметром. После этого настраивают цепь C11C14L3 с целью получения максимального возбуждения транзистора VT2 и получения максимальной амплитуды на контуре L5C17. Для этого следует подстроить конденсатор C17 до получения максимальной амплитуды. На контур L6 подключить осциллограф и подстроить снова R10, C11, C14, C17; на этой катушке должна быть чистая синусоида. Рядом с контуром L5C17 расположить контрольный радиоприемник и по шкале проверить частоту передатчика; она должна быть равна 144 МГц.

Вместо эквивалента антенны включить реальную антенну. На расстоянии не менее 1 м расположить измеритель напряженности поля и снова подстройкой C11, C14, C17, R10 (а при необходимости и R4, C8, C10) добиться максимальных показаний измерителя напряженности поля. Потребляемый ток должен быть порядка 37 мА.

Следующая проверка – от звукового генератора, подключенного к точке K1. Включить контрольный радиоприемник и прослушать модуляцию на частоте 1 кГц; звук должен быть чистым. При необходимости следует подстроить R4 для получения максимальной громкости радиоприемника. При настройке второго передатчика его надо настроить на частоту 148 МГц. На эту же частоту нужно настроить приемник первой радиостанции, а приемник второй радиостанции должен быть настроен на 144 МГц.

Для *настройки приемника* радиостанции необходимо к контакту K6 подключить звуковой генератор, а параллельно динамику BA1 – осциллограф. Подать питание переключателем SA1 на транзисторы VT3, VT4 и микросхему DA2. Для настройки приемника нужно установить следующие регулировочные элементы: вместо C19, C23, C30 – подстроечные конденсаторы 2,9...20 пФ; вместо C22 – переменный конденсатор до 50 пФ; вместо R13 – переменный резистор на 220 кОм; вместо R14 – на 10 кОм; вместо R19 – на 51 кОм. Регулятор громкости R18 поставить на максимум. Осциллограф переключить на коллектор транзистора VT4. Подстраивая резистор R14, добиться на его коллекторе половины питающего напряжения, что фиксирует ламповый вольтметр. Подать от звукового генератора напряжение 1 кГц 500 мкВ на контакт K6. Осциллограф на коллекторе этого транзистора должен показывать чистую синусоиду, иначе нужно подстроить R14. Если при подаче на вход VT4 сигнала 100 мкВ на коллекторе получается 50 мВ, то это вполне удовлетворительный результат.

Теперь следует добиться нормальной работы этого узла совместно с микросхемой DA2. Для этого переключить осциллограф параллельно головке BA1 и подстройкой R19 и R21 добиться чистой синусоиды на этой головке; иногда требуется подрегулировать и R22. Напряжение на головке BA1 должно быть порядка 1,5...2 В. После настройки тракта УНЧ следует перейти к настройке сверхрегенеративного детектора на транзисторе VT3, а звуковой генератор отключить от контакта K6; сюда нужно подключить осциллограф. Все подстроечные элементы этого транзистора установить в среднее положение, потенциометром R15 выставить коллекторный ток порядка 2 мА; подстраивая конденсатор обратной связи C23, добиться в динамике "суперного шума", а на экране осциллографа должны быть видны "мурашки".

Если к шуму примешивается свист, следует подрегулировать конденсатор C23 и изменить R15. Когда в динамике установится ровный шум, следует снизить питающее напряжение до 5 В и снова получить появление шума. Так находится оптимум. Обычно настройка этого каскада в двух крайних точках питающего напряжения гарантирует его нормальную работу во всех остальных.

Затем генератор подключают к контакту K3 и на нем выставляют частоту 144 МГц при выключенной модуляции. Подстройкой C19 и C23 необходимо добиться резонанса напряжения; при этом в динамике исчезнет шум, а на экране осциллографа "мурашки". Включить модуляцию. В динамике должен быть чистый звук модуляции, без примеси, иначе нужно подстроить все элементы снова. Практика настройки этих каскадов показывает, что величина ВЧ напряжения, подаваемого на вход антенны приемника, при котором исчезает "суперный шум", – это и есть чувствительность радиоприемника. При настройке нужно стремиться к тому, чтобы величина этого напряжения была наименьшей, поскольку лучше увеличивать дальность связи за счет улучшения чувствительности приемника, а не за счет увеличения мощности передатчика, влекущего за собой повышенный расход емкости источников питания.

Настроив первую радиостанцию с помощью контрольного радиоприемника, следует изготовить вторую и после ее настройки необходимо проверить их во взаимодействии друг с другом. При этом может потребоваться дополнительная подстройка. В самом конце регулировочных работ следует подобрать сопротивления резисторов R11, R23: по свечению светодиодов HL1 и HL2 и их отсутствию можно будет судить о необходимости замены элемента GB1. Для этого при 9 В выставить ток через светодиоды не более 3 мА, тогда при 5 В они перестанут светить, а это означает необходимость смены элемента питания.

В процессе эксплуатации в гнездо Г1 можно включать наушники с сопротивлением более 50 Ом; динамик при этом отключается. В завершение испытаний следует отключить блок питания и запитать схему от реального свежего и подсевшего элемента "Крона". Вполне возможно, что нужно будет подстроить регулировочные элементы снова.

По завершению настройки все подстроечные элементы заменить постоянными, плату залить лаком УР-251.

Детали. Конденсаторы: C2, C26 – КМ-6 0,1 мкФ; C1, C15, C21, C31, C32 – К50-35 10 мкФх16 В; C4 - C8, C16 – КМ-6 10 нФ; C10, C12, C18, C19 – КТ-2 10 пФ; C3, C25 – К50-35 47мкФх16 В; C24 – К50-35 330 мкФх16 В; C28 – К50-35 220 мкФх16 В; C39 – К50-35 100 мкФх16 В.

Резисторы ОМЛТ-0,125: R1, R5, R6, R9, R14 – 15 кОм; R2, R22, R24 – 51 Ом; R7, R8 – 510 Ом; R4 – 330 Ом; R10 – 12 кОм; R19 – 5,1 кОм; R17 – 3 кОм; R16 – 220 кОм; R13 – 8,2 кОм; R11, R23 – 2,2 кОм; R18 – СП3-23 150 кОм; R13 – СП3-33 470 кОм.

Полупроводниковые приборы: VD1, VD2 – D310; VD3 – 2С156А; HL1 – АЛ336В; HL2 – АЛ336К; VT1–VT3 – 2Т371А; VT4 – КТ3102Г; DA1 – К538УН3; DA2 – К174УН4А.

Переключатели SA1, SA2 – ПД9-2; микрофон BM1 – МКЭ-3; динамик BA1 – 0,025 ГД1; батарея "Крона" GB1; антенна WA1 – 6 колен, длина 500 мм.

Импульсный блок питания факсимильного аппарата PANASONIC KX-FT76 *(принципиальная схема и ремонт)*

Н.П. Власюк, г. Киев

Факсимильный аппарат PANASONIC KX-FT76 изготовлен в Малайзии. Его импульсный блок питания (БП) смонтирован на отдельной плате размерами 50х160 мм и расположен под крышкой днища аппарата. При необходимости он легко изымается. Токопроводящие дорожки находятся только с одной стороны платы, половина его радиоэлементов – это чип-элементы.

Приведенная ниже принципиальная схема БП (**рис.1**) выполнена автором по его монтажной плате. БП обеспечивает факсимильный аппарат постоянными напряжениями +5 В и +24 В, при этом напряжение +5 В используется для питания цифровых интегральных микросхем (ИМС) и платы управления, а +24 В – для питания термоголовки и электродвигателей подачи термобумаги и оригинала. БП рассчитан на длительную и непрерывную работу. Дежурного режима в нем не предусмотрено. В состоянии ожидания ток потребления аппарата от блока питания минимальный, используется только +5 В для питания ИМС, нагрузка увеличивается во время пользования факсимильным аппаратом.

Рассмотрим работу блока питания по его принципиальной схеме. Напряжение электросети через предохранитель F101 поступает на сетевой фильтр C101, L101, C102, назначение которого – предотвращение попадания импульсных помех, образованных БП, в сеть. Варистор ZNR гасит возможные высоковольтные выбросы напряжения электросети, а терморезистор TH101 уменьшает броски тока при включении БП в сеть. Далее переменное напряжение выпрямляется высоковольтным мостом D101–D104, сглаживается электролитическим конденсатором C106 (56 мкФх400 В) до определенной величины, приблизительно равной +300 В, и подается на электронный ключ (ЭК) Q101, который управляется широтно-импульсным модулятором (ШИМ), находящимся в микросхеме IC101 (KA7572).

В начальный момент запуска БП эта микросхема через резисторы R102, R103 запитывается однополупериодными положительными импульсами электросети (рис.1), сглаженными конденсатором C109. Обратите внимание на то, что резистор R102 подключен до мостового выпрямителя (точка "А"). Как только напряжение на выводе 6 IC101 достигнет 17...18 В микросхема запускается, и с ее вывода 5 управляющие импульсы (рис.1, осциллограмма 2) через R107, R109, D106 поступают на затвор электронного ключа, в качестве которого используется полевой транзистор Q101 (2SK2651). Частота преобразования составляет около 135 кГц (рис.1, осциллограмма 1). Регулировка выходных напряжений осуществляется изменением длительности открытого состояния ЭК и накоплением магнитной энергии в сердечнике импульсного трансформатора T101. После запуска БП микросхема IC101 через вывод 6 питается напряжением, выпрямленным диодом D108 и сглаженным электролитическим конденсатором C109.

Демпферная цепочка R104R110C108D105 ограничивает выбросы напряжения, возникающие в обмотке 1–2 трансформатора T101 при работе ЭК, а конденсатор C107 с резистором R106 выполняют ту же функцию на стоке–истоке полевого транзистора Q101. Катушка индуктивности L103 подавляет высокочастотные колебания – "звоны", образующиеся в момент закрытия ключа, и состоит из провода, на который надета ферритовая трубочка.

Резистор R105 – датчик тока ЭК. Снятое с него напряжение через резистор R122 подается на вывод 3 IC101. При превышении максимально допустимого

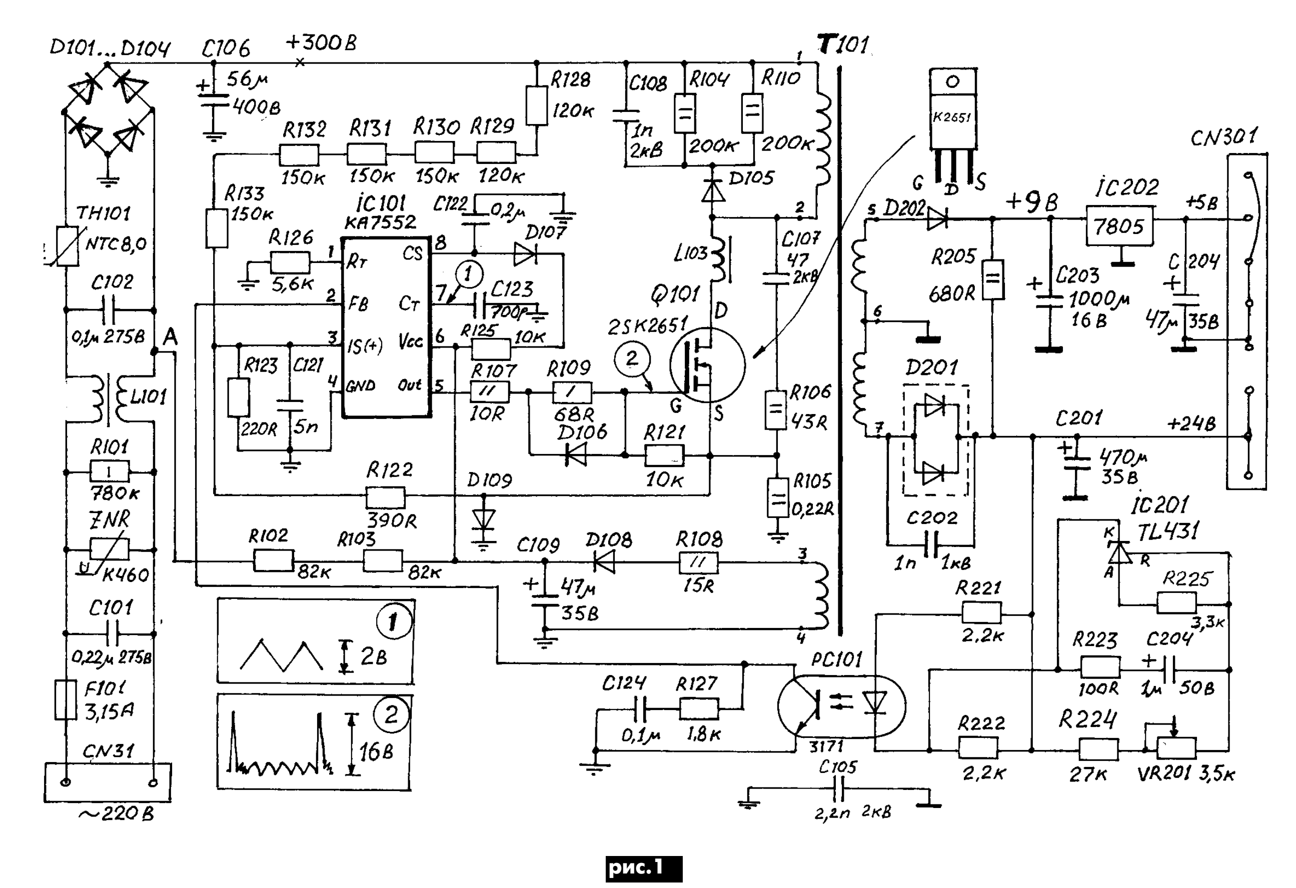


рис.1

тока во вторичных цепях или коротком замыкании в нагрузке ток через ЭК превысит допустимое значение, падение напряжения на датчике тока R105 превысит пороговое значение, и микросхема IC101 прекратит подачу управляющих импульсов на затвор ЭК, в результате чего БП выключится.

Соединенные последовательно гасящие чип-резисторы R128–R133 осуществляют подачу выпрямленного напряжения сети на выводе 3 IC101. Кроме того, после выключения БП через эти резисторы и резисторы R122, R105 разряжается конденсатор С106 (56 мкФх400 В).

Из импульсных напряжений вторичных обмоток трансформатора Т101 формируются напряжения +5 В и +24 В (рис.1). Напряжение +24 В образуется путем выпрямления диодом D201 и сглаживания электролитическим конденсатором С201 импульсного напряжения, снятого с обмотки 6–7 трансформатора Т101.

Кроме питания цепей факса напряжение +24 В в БП используется для стабилизации его вторичных напряжений. Для этого образована петля обратной связи, основными элементами которой являются оптрон РС101 и регулируемый стабилитрон IC201 (TL431), создающий опорное напряжение. Когда напряжение +24 В становится выше или ниже своего номинального значения (это может быть при резком изменении нагрузки), то эти изменения сравниваются с опорным напряжением и вызывают соответственно увеличение или уменьшение яркости свечения светодиода оптрона РС101. От этого изменяется сопротивление фототранзистора (его коллектор подключен к выводу 2 микросхемы IC101), что вызывает соответственно уменьшение или увеличение длительности импульсов ШИМ, выдаваемых на затвор Q101, а значит, и количество энергии, отдаваемой из первичной обмотки Т101 во вторичную.

Напряжение +5 В образуется следующим образом. Снятое с обмотки 5–6 импульсное напряжение выпрямляется диодом D202, сглаживается электролитическим конденсатором С203 (1000 мкФх16 В) и подается на вход стабилизатора IC202 (7805), с его выхода снимается стабилизированное +5 В. Таким образом, напряжение +5 В стабилизируется дважды: петлей обратной связи БП и линейным стабилизатором. Наличие стабилизатора IC202 в источнике +5 В гарантирует его стабильность даже в аварийных ситуациях. Например, при пробое транзистора Q101 мощный токовый импульс приводит к тому, что напряжение во вторичных цепях в несколько раз превышает номинальное значение. Стабилизатор не допускает скачка напряжения на выходе и тем самым предохраняет микросхемы факса от пробоя.

В состоянии покоя факс потребляет очень мало электроэнергии и его импульсный БП является ненагруженным. Чтобы как-то нагрузить его в точки питания +9 В и +24 В (рис.1) включен 2-ваттный резистор R205 (680 Ом). В небольших пределах величину напряжения +5 В и +24 В можно регулировать подстроечным резистором VR-201.

Если в неисправном факсе у вас есть подозрения на повреждение БП, то после изъятия его из днища аппарата, необходимо проверить омметром, нет ли короткого замыкания в цепях потребления +5 В и +24 В в процессорной плате. Если оно обнаружено, то необходимо либо отремонтировать, либо заменить эту плату, так как БП в этом случае может быть исправным.

Если же короткого замыкания не обнаружено, то *ремонт БП* начинают с внешнего осмотра его элементов, проверки целостности его предохранителя, измерения исправности резисторов, диодов, электролитических конденсаторов, полевого транзистора, стабилизатора (на отсутствие пробоя), оптрона. Оптрон проверяется путем подачи на его светодиод напряжения +3 В от батарейки (с правильной полярностью). При этом омметр, включенный параллельно фототранзистору, должен показать резкое уменьшение сопротивления. Выявленные в результате осмотра и измерения неисправные радиоэлементы заменяют исправными. Если при этом вы обнаружили, что пробит полевой транзистор Q101, то необходимо заменить и микросхему IC101, поскольку при пробое ЭК на выход ИМС попадает высокое напряжение с первичной обмотки трансформатора.

Перед подключением БП в сеть в его входную цепь необходимо последовательно включить лампу накаливания ~220 Вх200 Вт. Это делается для того, чтобы предохранить радиоэлементы БП от пробоя при возможном коротком замыкании в БП. Лампа в таких аварийных ситуациях загорится ярким светом.

Включать импульсные источники питания в сеть без нагрузки нельзя, так как их вторичные напряжения могут значительно превысить номинальные значения. Но данный БП нагружен на 2-ваттный резистор R105, поэтому дополнительно нагружать его перед включением в сеть необязательно, разве что лампочкой накаливания для индикации наличия выходного напряжения.

После включения БП в сеть вольтметром проверяют наличие напряжения +290...+300 В на электролитическом конденсаторе С106 (56 мкФх400 В). Если оно в норме, а БП не работает (на выходе нет напряжений +5 В и +24 В), то проверяют исправность микросхемы IC101. Для этого потребуются вольтметр, осциллограф и лабораторный автотрансформатор (ЛАТР), позволяющий регулировать переменное напряжение в пределах 0...250 В. Вначале нужно отключить БП от сети, а далее запаять перемычку вывод 6 IC101 – точка А (рис.1), исключив из схемы резисторы R102, R103. Подключить плюс вольтметра к выводу 6 IC101, а его минус – к корпусу высоковольтной части БП. Осциллограф подключить к выводу 7, а второй его вывод – к высоковольтной части БП. Регулятор напряжения автотрансформатора ЛАТР установить на нуль, а его регулируемый выход подключить к входу сети БП, т.е. к разъему CN31 (рис.1).

Подать на ЛАТР ~220 В и регулятором постепенно увеличивать переменное напряжение на выходе (начиная с нуля). Как только напряжение на выводе 6 IC101 достигнет +18 В, исправная микросхема должна включиться, это можно заметить по показаниям вольтметра: напряжение уменьшится на 1...2 В, т.е. станет равным 16...17 В. При этом осциллограф должен показать на выводе 6 осциллограмму 1, а на затворе Q101 – осциллограмму 2 (рис.1). Если БП исправен,

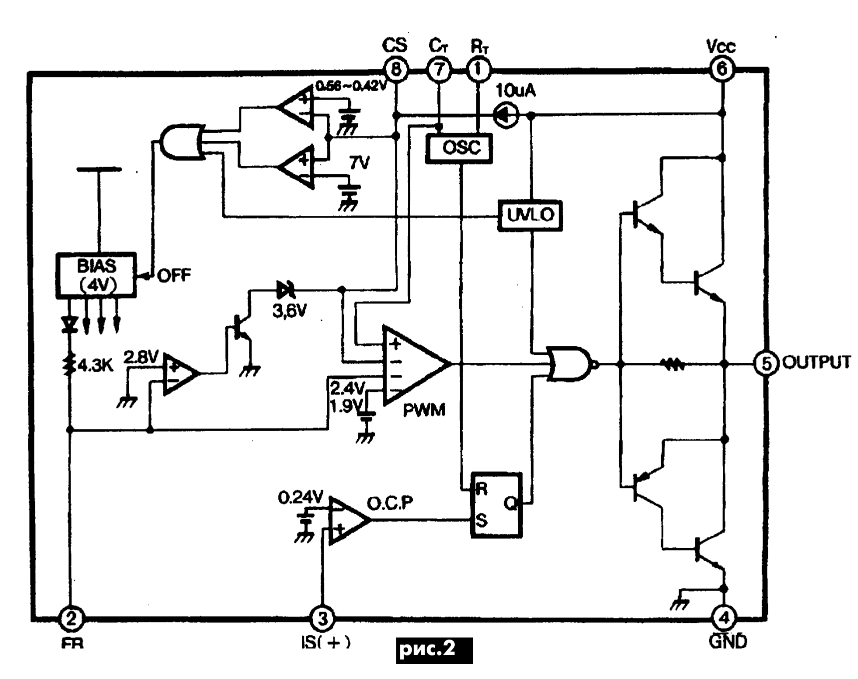


рис.2

то на его выходах +5 В и +24 В появятся напряжения, правда, меньше этих значений. Это указывает на то, что БП исправен, и вы можете смело включать его в сеть ~220 В, при этом предварительно *не забудьте снять перемычку с резисторов R102, R103.*

Если же напряжения на выходе БП нет, то возможны следующие варианты неисправностей.

1. Микросхема запускается на долю секунды и отключается. Проверьте исправность резистора R108, диода D108 (может уменьшить свое обратное сопротивление), конденсатора C109, обмотки 3–4 T101, а также отсутствие короткого замыкания в цепях +5 В и +24 В.

2. Не работает генератор IC101 (не наблюдается осциллограмма 1 на выводе 7), а напряжение на выводе 6 достигло уже 18...20 В. Это указывает на то, что микросхема IC101 (KA7552) неисправна и подлежит замене (на радиорынке она стоит около 0,5 дол.).

3. На затворе Q101 нет импульсов (осциллограмма 2), а на выводе 5 IC101 есть (подобная 2). Проверьте элементы R107, R109, D106.

4. На выводе 5 IC101 нет импульсов (осциллограммы подобной 2), а на выводе 6 вы подали уже 18...20 В. В этом случае неисправна микросхема, ее нужно заменить.

5. На затворе Q101 импульсы есть (осциллограмма 2), но на выходах +5 В и +24 В нет никаких напряжений. Это означает, что микросхема исправна. Следует проверить исправность: Q101 (2SK2651 на радиорынке стоит чуть больше 1 дол.), демпферных цепочек C108R104R110 и C107R106, датчика тока R105 (при его замене необходимо установить точно такой же номинал 0,22 Ом), оптрона PC101, стабилитрона IC201.

Безусловно, неисправность большинства радиоэлементов, указанных в пунктах 1–5, можно обнаружить до включения в сеть, т.е. при внешнем осмотре платы БП и измерениях его элементов.

Структурная схема микросхемы IC101 (KA7552) показана на **рис.2**. Ее основные параметры: максимально-допустимое напряжение питания (измеряется на выводе 6) Uмакс=30 В, а номинальное Uном=18 В, максимальный ток потребления Iмакс=1,5 А, номинальная частота преобразования 135 кГц при Uпит=18 В.

Назначение выводов этой микросхемы таково. Выводы 1, 7 предназначены для подключения времязадающей RC-цепочки, от номиналов этих элементов зависит рабочая частота внутреннего генератора. Вывод 2 – сигнал обратной связи. От величины сопротивления фототранзистора оптрона, подключенного к этому выводу, зависит скважность выходных импульсов. Вывод 3 – сигнал ограничения тока ЭК (от датчика тока R105 0,22 Ом, при его замене необходимо устанавливать точно такой номинал). Вывод 4 – общий вывод (корпус высоковольтной части БП). Вывод 5 – выход ИС, подключается к затвору ЭК. Вывод 6 – вход питания ИМС. Вывод 8 – выход внутреннего источника опорного напряжения.

Литература

1. Рябошапченко С. Все о телефаксе//Радіоаматор. – 1999. – №11, 12; 2000. – №1–3.

Телематика – мобильное информационное обслуживание

(Окончание. Начало см. в РА 6/2005)

Н. Васильев, А. Янчук, г. Киев

Данная статья знакомит читателей с новым направлением в информационно-коммуникационных технологиях, получившем название "телематика". В первой части, опубликованной в предыдущем номере журнала, шла речь о таких направлениях использования телематических систем, как позиционирование и навигация, оказание помощи водителю и пассажирам, мониторинг дорожного трафика. Окончание статьи – в этом номере.

Защита от угона

Статистика свидетельствует, что из более чем 17000 краж автомобилей в Москве в 2003 г. раскрыто только около 2300. С учетом этих данных становится понятно, какую роль должны играть охранно-поисковые системы автотранспорта. Поэтому этот рынок успешно осваивается, и сейчас на российском рынке телематических услуг в сегменте охранно-поисковых систем успешно работают компании "Автолокатор", "Цезарь Сателлит", WebLocator и ряд других.

Примером таких систем может служить семейство защитных систем CobraConnex компании AutoConnex, построенное на основе средств космической навигации GPS и сотового канала связи GSM. Благодаря применению датчиков системы GPS постоянный контроль местоположения автомобиля выполняется с точностью до 1 м, а радиоканал обеспечивает передачу SMS-сообщений практически в реальном масштабе времени.

Еще более высокий уровень защиты обеспечивает система CobraConnex Titan. Она имеет ультразвуковой датчик объема, дополнительный иммобилайзер и ряд других блоков, характерных для противоугонных систем высокого уровня. На рынке есть и простые решения, например двусторонние системы сигнализации. Модули такой системы показаны на **рис.3**.

Одно из решений, защищающее автомобиль от угонщиков, предложила российская компания "Парабайт". В машине устанавливается специальный блок системы "Автомобильный сотовый сигнализатор". В его состав входит приемопередатчик системы сотовой связи, автономный блок питания и интерфейс, поддерживающий связь с различными датчиками, установленными в автомобиле. Принцип действия системы стандартен для охранных систем. Особенностью является использование канала сотовой связи для оповещения владельца и службы безопасности о несанкционированном доступе. Дозвон может происходить по одному или нескольким телефонам, и, кроме того, оповещение передается в виде SMS-сообщения. Комплект поставки можно дополнить GPS-приемником. Тогда в SMS-сообщении будут указаны координаты похищенного автомобиля. При отсутствии угрозы система регулярно посылает сообщения о том, что автомобиль находится под ее защитой. Владелец может быть уверен (или надеяться на это), что она не заблокирована, а канал связи поддерживает обмен.

рис.3

Охранно-поисковые системы

Руководители компании "ДОН-Строй" установили, что водители бетономешалок систематически по дороге на стройку просто сливалли и продавали часть бетона. В результате общие убытки компании достигали $20000 ежемесячно. Для борьбы с воровством бетономешалки стали оснащать навигационными GPS-приемниками и специальными датчиками вращения барабана. Когда бетон сливают, барабан начинает вращаться в противоположную сторону, и сигнал тревоги передается в дис-

петчерский центр. Это позволяет оперативно отслеживать воровство бетона. Расчет прост. Установка одного такого комплекта на машину стоит около $1000, а ежемесячная абонементная плата – $50. Учитывая, что ущерб от воровства водителей составлял $20000, оборудование такими системами 10 бетономешалок окупается уже в первый месяц их эксплуатации.

"ДОН-Строй" не одинок. Сейчас пользователями таких систем становятся банки, охранные агентства, таксопарки, строительные компании, грузоперевозчики, компании экспресс-доставки. Все они сталкиваются с одинаковыми проблемами. С одной стороны, они несут убытки от своих водителей, которые берут "левые" грузы, срывают сроки поставки, используют служебный транспорт в личных целях и даже продают новые детали автомобилей, заменяя их подержанными. С другой стороны, отсутствие контроля за водителями мешает оказать им в нужный момент помощь.

На **рис.4** показан модуль автомобильной системы определения местоположения. Мобильное позиционирование позволяет решить практически все эти проблемы. Система следит за перемещениями автомобилей с точностью до нескольких метров, а также дает возможность связываться с водителями для координации их действий. Оптимизируется скорость передвижения автомобилей, а значит, снижается расход на горючее и общую амортизацию автомобиля. Дополнительно установленные датчики массы, объема и температуры позволяют буквально поймать вороватых водителей за руку.

рис.4

Большинство охранно-поисковых систем построены на основе средств космической навигации GPS и сотового канала связи GSM. Они обеспечивают контроль практически за любым количеством объектов, дают статистические сведения о пройденных маршрутах, информацию о местоположении объектов с точной локализацией на карте направления и скорости движения, а также пройденного пути. Они предлагают различные режимы слежения по частоте и интервалу фиксации местоположения. Пользователям доступны различные сервисы вроде задания области, при выходе объекта из которой, диспетчеру отправляется соответствующее сообщение, телефонной связи с водителем транспортного средства. При установке дополнительного оборудования есть возможность контролировать состояние техники, открытие и закрытие дверей, расход топлива, состояние различных датчиков. Пользователь может воспользоваться и обратной связью – получить данные из Data-центра о предстоящих маршрутах и оптимальных путях следования, учитывая пробки и расстояние.

В наиболее упрощенном случае сервер может отсутствовать, а обмен информацией осуществляться в виде SMS-сообщений непосредственно между бортовым блоком и мобильным телефоном пользователя. Такая схема весьма практична, например, для использования в качестве индивидуальной противоугонной системы. Правда, в этом случае пользователю придется запомнить несколько команд и служебных сообщений системы; но число их невелико, и общение с бортовым модулем на этом языке не представляет большого труда.

Комплект оборудования включает в себя GPS-приемник (1), карманный персональный компьютер (КПК) (2) или ноутбук и аксессуары крепления (зарядный шнур (3) и держатель КПК (4)).

рис.5

Такие системы позволяют в любой момент времени контролировать местонахождение и состояние транспортных средств. Движение транспорта может происходить индивидуально по заранее заданным маршрутам и расписаниям. При отклонении транспортного средства от заданного маршрута могут осуществляться различные действия: занесение учетной записи в книгу регистрации, выдача предупредительного сигнала на пульт управления, голосовое сообщение водителю транспортного средства, воздействие на любую систему самого автотранспорта. Кроме того, возможно автоматическое получение справок о состоянии и местоположении автотранспорта по электронной почте или с помощью SMS-сообщений на мобильный телефон.

А что в Украине?

Как же обстоят дела в нашей стране с внедрением телематических услуг? Неужели Украина в очередной раз возглавит список стран, где новые технологии внедряются далеко не в первую очередь?

Следует отметить, что достижения отечественных разработчиков в данной области не слишком впечатляющи, однако попытки идти "в ногу со временем" все же предпринимаются. В частности, в этом сегменте рынка представлены и автомобильные навигационные системы (несмотря на дефицит электронной картографической информации по территории бывшего СССР), и интеллектуальные охранные системы, способные при необходимости автоматически извещать владельца по мобильному телефону (с помощью SMS), факсу или электронной почте.

К первым можно отнести навигационную систему от киевской компании "Вектор". Ее основой является мобильный ПК, адаптированный к условиям повышенной вибрации и работающий в паре с GPS-приемником.

Навигационная система и программное обеспечение "GPS-Навигатор" представлены в Украине киевской компанией "НАТЕК" (www.gpsnavigator.net) с 2002 г. На **рис.5** показан комплект навигационного оборудования компании "НАТЕК" (КПК, GPS-приемник и сетевой адаптер/зарядное устройство). Функциональные возможности ПО, а также картографический материал высокого качества позволили более 1000 пользователям в Украине создать на основе мобильных ПК навигационные системы. Для построения такой системы необходимы карманный ПК под управлением PocetPC 2002/Windows Mobile 2003 и GPS-приемник с интерфейсами Bluetooth/CompactFlash. Комплект цифровых карт "НАТЕК GPS-Навигатор" включает в себя карты: Украина 1:500000; Крым 1:100000; Киев 1:10000; Донецк 1:10000; Днепропетровск 1:10000; Москва 1:10000.

Что касается охранных систем, то в этом направлении украинские разработчики продвинулись дальше. Так, система обнаружения и сопровождения мобильных объектов "Спутник" обеспечивает постановку автомобиля на охрану, сигнализацию о попытке угона, определение координат угнанного автомобиля и отображение его местоположения на карте. Возможно также сопровождение автомобиля и обеспечение связи с ним.

Охранная система компании GPS Ukraine в случае срабатывания сигнализации способна отправить в диспетчерский пункт GPS Ukraine и на мобильный телефон владельца соответствующее сообщение вместе с координатами автомобиля. После этого возможны дистанционная блокировка двигателя (мгновенно или постепенно) или сопровождение угнанного автомобиля. В планы разработчиков входит также предоставление систем для решения задач дорожной навигации: объезда "пробок" и выбора оптимального маршрута.

При подготовке статьи использованы материалы, опубликованные в журнале "Формула звука" (FOR'Z).

FOR'Z

Телекоммуникационные шкафы. Стабилизация температурного режима

Г. Гукалов, Л. Доля, В. Точин

Статья знакомит читателей с новыми разработками инженеров фирмы ООО "Парис". Цель этих работ – создание аппаратуры для поддержания необходимой рабочей температуры внутри сетевых и телекоммуникационных шкафов.

Надежная работа сетевого и телекоммуникационного оборудования, установленного в шкафу, во многом зависит от микроклимата внутри него, поэтому проблема контроля параметров микроклимата всегда актуальна.

Сетевые и телекоммуникационные шкафы могут содержать, при необходимости, систему контроля шкафа, задачей которой является комплексный контроль за всеми параметрами стойки: температурой, влажностью, входным напряжением, состоянием источников бесперебойного питания и т.д. Система контроля может содержать дискретные входы для подключения внешних датчиков, а также интерфейсы RS-232 и Ethernet для подключения к управляющему компьютеру или сети.

Обычно потребителю вместе с сетевыми и телекоммуникационными шкафами могут поставляться лампы для внутреннего освещения, медные и латунные шины заземления, блоки электрических розеток, в том числе со встроенными фильтрами, датчики открывания дверей, датчики температуры, кондиционеры и гигростаты, внутренние вентиляторные блоки, нагреватели различной мощности и многое другое оборудование. Все вышеперечисленное, в конечном счете, необходимо для организации нормальных условий эксплуатации оборудования, установленного в шкафу.

Система контроля шкафа может полностью отсутствовать, а может выполнять только часть функций, перечисленных выше. Заказчик решает, что контролировать и чем управлять, задача поставщика шкафов – предложить мероприятия по обеспечению работоспособности шкафа и удобства его обслуживания в процессе эксплуатации.

Одним из важнейших требований к шкафам является поддержание внутри шкафа температуры, требуемой для нормальной работы установленной внутри аппаратуры. Для телекоммуникационных шкафов, установленных в помещении, требуется следить за повышением температуры.

Для понижения температуры внутри шкафа используется принудительное охлаждение. Одним из вариантов принудительного охлаждения является установка внутри шкафа вентиляторных блоков. Управление работой вентиляторных блоков осуществляется системой контроля шкафа. Алгоритмы работы вентиляторных блоков могут быть различными в зависимости от схемы обдува и условий окружающей среды, а основным требованием является надежная работа. Система контроля должна автоматически поддерживать рабочую температуру внутри шкафа, своевременно информировать обслуживающий персонал о возникающих неисправностях. Световая индикация на передней панели шкафа должна информировать о появлении неисправности в системе жизнеобеспечения шкафа при тестировании и в процессе эксплуатации.

рис.1

Фирма ООО "Парис" поставляет на рынок 19" сетевые и телекоммуникационные шкафы разной конфигурации и параллельно ведет разработки систем сервисного контроля и управления микроклиматом в шкафу. В настоящее время разработаны устройства управления вентиляторным блоком без индикации температуры, с индикацией температуры и тестированием, а также датчик вращения.

Устройство управления вентиляторным блоком без индикации температуры предназначено для измерения температуры внутри шкафа и автоматического управления скоростью вращения двигателей вентиляторов. Устройство содержит: датчик температуры, микроконтроллер ATtiny15L серии AVR-Tiny фирмы ATMEL и дискретный выход для управления работой вентиляторного блока. Внешний вид устройства и плата с элементами показаны на **рис.1**.

Устройство управления вентиляторным блоком с индикацией предназначено для измерения температуры внутри шкафа, отображения температуры на индикаторе, автоматического управления скоростью вращения двигателей вентиляторов и проверки работоспособности вентиляторов в режиме тестирования. Устройство содержит: датчик температуры, микроконтроллер ATmega-48 серии AVR-Mega фирмы ATMEL, двухразрядный семисегментный индикатор, кнопку и дискретный выход для управления работой вентиляторного блока. На индикаторе отображается температура в шкафу и шаги теста вентиляторов. Кнопкой задается автоматический или тестовый режим работы устройства.

рис.2

Алгоритм управления вентиляторными блоками в заданном диапазоне температур следующий: чем выше температура внутри шкафа, тем больше обороты двигателей вентиляторов.

Датчик вращения предназначен для контроля вращения лопастей вентилятора. Принцип действия датчика основан на отражении ИК излучения от лопастей вентилятора. В случае отсутствия вращения лопастей вентилятора в течение 1...2 с на выходе датчика изменяется уровень сигнала контроля. Датчик устанавливается на корпус вентилятора. На **рис.2** показаны датчик вращения и вариант установки его на корпусе вентилятора.

При заказе сетевых и телекоммуникационных шкафов с заказчиком согласовывается алгоритм работы и сервисное обеспечение устройств управления вентиляторными блоками. В настоящее время идет подготовка к производству, описанных в статье устройств.

Антисульфататор фотоелектричний АСФ-18/0,23

Даний пристрій (**рис.1**) дозволяє суттєво зменшити вплив деградаційного фактору сульфатації акумуляторних батарей (АБ) і за рахунок цього значно поліпшити експлуатаційні характеристики автотранспортної техніки. Антисульфататори (АС) мають велику популярність в США та країнах Західної Європи, де їх називають "Car battery saver".

Антисульфататори формують електричні імпульси, що подаються на свинцеві пластини свинцево-кислотних АБ. Ці імпульси впливають на електрохімічну реакцію в акумуляторних батареях і суттєво сповільнюють або зупиняють процес сульфатації, а при тривалому застосуванні відновлюють початкову ємність АБ. У випадку, коли автомобіль зберігається на відкритій стоянці, як джерело живлення АС використовують напівпровідникові сонячні батареї (СБ). Сонячні батареї мають площу 1...5 дм^2 та кріпляться біля переднього або заднього скла автомобіля. СБ живлять імпульсний зарядний пристрій, який через стандартний з'єднувач підключається до АБ. Антисульфататор підтримує АБ у робочому стані та подовжує термін його служби на 30...40%. Сонячні батареї СБ можна використовувати також для заряджання АБ мобільних телефонів або інших портативних електронних приладів.

До складу антисульфататора входять (**рис.2**):

1. Сонячна батарея БФК-4,0-18/9 – 1 шт.;
2. Імпульсний зарядний пристрій ІЗП-18-0,5 – 1 шт.;
3. З'єднувальні кабелі – 3 шт.

Замовити цей пристрій Ви можете за системою "Прилади поштою" (див. стор.62).

Технічні характеристики антисульфататора фотоелектричного АСФ-18/0,23

Розміри СБ	325×100×4 мм
Маса СБ	0,3 кг
Тип фотоперетворювачів СБ	монокристалічний кремній
ККД фотоперетворювачів СБ	15%
Зарядний струм	230 мА
Робоча напруга	18 В
Додаткові функції СБ	заряджання АБ мобільних телефонів (460 мА, 9 В)
Маса всього пристрою	450 г

рис.1

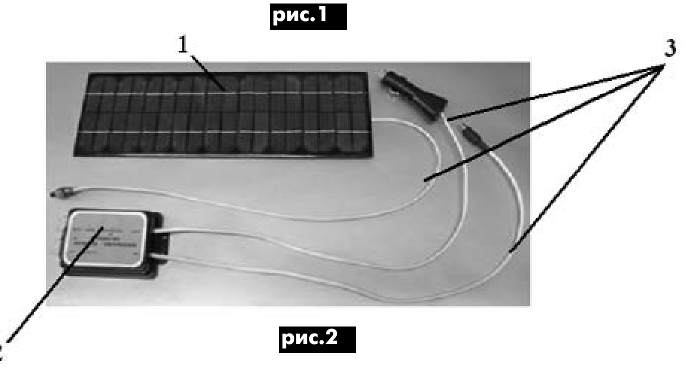


рис.2

Портативная электроника: как выйти “сухим из воды”?

А.Н. Пугаченко, г. Киев

Всего пару десятилетий назад мы с завистью смотрели на героев шпионских блокбастеров, в арсенале которых непременными атрибутами были миниатюрные магнитофон и фотоаппарат. Как же тогда хотелось подержать такую вещицу в руках! Прошло совсем немного времени и миниатюрные цифровая камера и MP3-плейер с функцией диктофона стали не редкостью даже в арсенале простого студента. А CD-плейер, мобильник, карманный компьютер... Что и говорить: портативная электроника стала нашим неотъемлемым спутником. На работе и дома, в пути и на привале – наш портативный помощник всегда с нами.

Однако порой нашего электронного спутника (впрочем, как и нас самих) поджидают не очень приятные сюрпризы. Скажите, ну с кем не бывало: попал под ливень, а зонта с собой не оказалось. Или наклонился, а предмет взял, да и выпал из кармана, причем прямо в лужу. “Ерунда, все высохнет”, – верная мысль, но только не для портативного электронного устройства. Если просто оставить устройство сохнуть, проникшая вовнутрь влага может его серьезно испортить. Вода является проводником, и некоторые элементы могут оказаться под напряжением, большим рабочего, вследствие чего выйдут из строя. Кроме того, вместе с водой в устройство попадает грязь, а влага вызывает коррозию печатных проводников и выводов компонентов, что приводит к появлению паразитных емкостей и индуктивностей, токов утечки, вследствие чего устройство если и будет какое-то время кое-как работать, то уж точно не с параметрами, заданными производителем, да и велика вероятность его постепенного полного выхода из строя.

Что же делать, если портативный спутник намок. Прежде всего – немедленно извлечь из устройства элемент питания. Это в большинстве случаев предотвратит возникновение КЗ внутри устройства и выход из строя чувствительных компонентов. Следует помнить, что во многих устройствах установлены дополнительные миниатюрные слаботочные источники питания, как правило, для корректного хода часов и сохранения памяти, когда основной элемент питания отсоединен. Поэтому, по возможности, дальнейшую обработку электронного устройства следует провести, не откладывая дело “в долгий ящик”.

Действия, о которых пойдет речь дальше, не рекомендуется выполнять лицам, не имеющим достаточного опыта в работе с электроникой (как правило, читатели “Радіоаматора” таковыми не являются). Если в электронике Вы новичок – лучше обратиться в сервисный центр. Следует также помнить, что при самостоятельном ремонте устройства Вы лишаетесь дальнейшего гарантийного обслуживания.

Итак, следует разобрать устройство, извлечь резервный источник питания. После этого из электронной части устройства необходимо удалить влагу, загрязнения, которые попали с водой, окислы, сульфиды и коррозию, которые, возможно, уже возникли, особенно в случае наличия резервного элемента питания. Сделать это можно, промыв плату спиртом, ацетоном или водоотталкивающей смесью.

Однако наиболее эффективным средством из широко распространенных на сегодняшний день является аэрозоль FLUID 101 (см. **рисунок**) торговой марки KONTAKT CHEMIE. Это специальный аэрозоль, разработанный и запатентованный специалистами бельгийской компании CRC Industries. Его *предназначение – восстановление поврежденного водой электронного оборудования*. Вещество наносится на поверхность платы. Оно быстро проникает во все самые труднодоступные места, эффективно вытесняет влагу с обрабатываемой поверхности, растворяет загрязнения, сульфиды, окислы и коррозию. На обрабатываемой поверхности аэрозоль образует тонкую защитную пленку, а все инородные вещества просто стекают с небольшим избыточным количеством вещества FLUID 101. После обработки не требует смывки, за исключением ВЧ трактов, например, в мобильных телефонах. Их необходимо очистить после обработки аэрозолем TUNER 600. Для трудно доступных мест применяется тонкая гибкая трубка, которая поставляется в комплекте. Рекомендуется также обработать корпус устройства изнутри, вещество не является агрессивным по отношению к пластмассам. После обработки устройство можно собирать. Если при обработке вещество попало на оптические элементы, следует выполнить очистку оптики. Впрочем, после падения в воду оптику в любом случае следует прочистить, например, аэрозольным средством KONTAKT IPA того же производителя.

Аэрозольное вещество FLUID 101 поставляется в баллонах емкостью 200 мл, срок хранения 6 лет. На что следует обращать внимание при покупке вещества для восстановления поврежденного водой оборудования.

- Основное предназначение вещества. Существуют различные вещества, обладающие водоотталкивающим эффектом. FLUID 101 выполняет эту функцию наиболее эффективно. Кроме того, надо растворить и смыть все инородные вещества. FLUID 101 и здесь на высоте.
- Наличие защитной этикетки на колпачке. Аэрозольный баллон должен иметь защитную этикетку красного цвета с надписью “CRC”. При снятии колпачка этикетка разрушается. Независимо от того, где Вы покупаете вещество, в магазине или на радиорынке, можете быть уверены – до Вас баллон никто не использовал.
- Репутация продавца. В авторизированных точках продажи Вы не только получите оригинальный продукт, но и консультацию по его применению. Оригинальные продукты торговой марки KONTAKT CHEMIE также распространяются через редакцию журнала “Радіоаматор”.

Внимание! Редакция журнала “Радіоаматор” объявляет о летнем снижении цен.

Наименование	Цена, грн.
Очиститель пенный универсальный MULTISCHAUM 77, 400 мл	24
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 100 мл	26
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 200 мл	40
Очиститель ВЧ узлов TUNER 600, 200 мл	41
Очиститель CLEANER 601, 200 мл	58
Очиститель принтеров PRINTER 66, 200 мл	35
Очиститель принтеров PRINTER 66, 400 мл	53
Очиститель флюса KONTAKT PCC, 200 мл	63
Вытеснитель влаги FLUID 101, 200 мл	34
Очиститель контактов KONTACT CLEANER 390, 200 мл	36
Очиститель контактов KONTAKT 60, 100 мл	20
Очиститель контактов KONTAKT 60, 200 мл	35
Очиститель KONTAKT WL, 200 мл	34
Очиститель KONTAKT IPA, 200 мл	39
Очиститель экранов SCREEN 99, 200 мл	30
Очиститель экранов SCREEN TFT, 200 мл	28
Удалитель наклеек LABEL OFF, 200 мл	45
Антистатик ANTISTATIK 100, 200 мл	35
Очиститель SURFACE 95, 200 мл	31
Очиститель DEGREASER 65, 200 мл	56
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 67, 200 мл	42
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 360, 200 мл	46
Сдуватель неогнеопасный JET CLEAN 360, 200 мл	57
Сдуватель неогнеопасный BLAST OFF HF 300 мл	90
Защита/смазка KONTAKT 61, 200 мл	35
Защита/смазка KONTAKT 40, 200 мл	20
Защита/смазка KONTAKT 40, 400 мл	31
Защита/смазка GOLD 2000, 200 мл	99
Смазка LUB OIL 88, 200 мл	37
Смазка VASELINE 701, 200 мл	35
Смазка SILICONE 72, 200 мл	65
Смазка KONTAFLON 85, 200 мл	52
Лак PLASTIK 70, 200 мл	32
Лак PLASTIK 70, 400 мл	54
Лак URETHAN 71, 200 мл	40
Флюс/защита плат FLUX SK 10, 200 мл	35
Защита антикоррозийная ZINK 62, 200 мл	70
Покрытие проводящее GRAPHIT 33, 200 мл	62
Покрытие проводящее EMI 35, 200 мл	145
Средство УФ-просвечивания TRANSPARENT 21, 200 мл	41
Лак POSITIV 20, 100 мл	49
Лак POSITIV 20, 200 мл	80
Замораживатель неогнеопасный FREEZE 75, 200 мл	56

Всю эту продукцию Вы можете приобрести по системе “Наборы и приборы почтой”. Условия оформления заказа см. на с.62

“СКТВ”

ТЗОВ “САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ” Лтд.

Украина, 79060, г.Львов, а/я 2710,
т/ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

Стронг Юкрейн

Украина, 01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
т.(044) 238-6094, 238-6131 ф.238-6132.
e-mail:sale@strong.com.ua

Представительство Strong в странах СНГ. Оборудование спутникового телевидения, ЖКИ-телевизоры, плазменные панели. Продажа, сервис, тех. поддержка.

АОЗТ “РОКС”

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса, 2Б, оф.303
т/ф (044) 407-37-77, 407-20-77, 403-30-68
e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многокан. ТВ системы передачи МИТРИС, ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Спутниковый интернет. Охранная сигнализация, видеонаблюдение. Лицензия гос. ком. Украины по строительству и архитектуре АА №768042 от 15.04.2004г.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, факс 566-61-66
e-mail:vcb@vidikon.kiev.ua www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

“ВИСАТ” СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,
т/ф (044) 403-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

“Влад+”

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 407-05-35, т. 407-55-10, 403-33-37
e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.vlad.com.ua

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

ООО "КВИНТАЛ"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 546-89-72, 547-65-12.
e-mail: kvintal@ukrpost.net
http://www.kvintal.com.ua

Приборы "КВИНТАЛ-9.01" для восстановления кинескопов. Вакуумметры для кинескопов. Генераторы испытательных сигналов. Детали для ремонта телевизоров. Флюс для пайки плат. Возможна доставка наложенным платежом.

РаТек-Киев

Украина, 03056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, ул. Магнитогорская, 1, литера “Ч”
т. (044) 531-46-53, 537-28-76 (многоканальный)
факс 5010407
e-mail:tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевещания и приемо-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, 83004
ул. Университетская, 112, оф.15
т/ф (062) 381-8185, 381-8753, 381-9803,
www.betatvcom.dn.ua
e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производство сертифицированного оборудования: для систем кабельного ТВ, оптическое оборудование для ТВ, ТВ-передатчики, радиорелейные станции, радио Ethernet, измерительное оборудование до 3000 Гц.

Contact

Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2
т/ф 4432571, 4517013, contact@contact-sat.kiev.ua
http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель Telesystem, DIPOL, FUBA в Украине.

“ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

"Платан-Украина"

Украина, 03062, г.Киев, ул.Чистяковская,2, оф.18
т. 4943792, 4943793, 4943794, ф.4422088,
e-mail:chip@optima.com.ua

Поставка всех видов эл. компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков давления, тока, температуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня жидкости и др. Поставка измерительного и паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

ЧП "Укрвнешторг"

Украина, 61072, г.Харьков, пр.Ленина, 60, оф.131-б
т/ф(057)7140684, 7140685 e-mail: ukrpcb@ukr.net,
ukrvneshtorg@ukr.net www.ukrvneshtorg.com.ua

Программаторы и отладочные комплексы. Печатные платы: изготовление, трассировка. Макетные платы в ассортименте. Макетные платы под SMD элементы. Сроки 3-20 дней. Доставка.

"Ретро"

Украина, 18036, г.Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net

КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
т. (044) 2684097, 2010427, ф. 2207537, 2010429
e-mail:rcs1@rcs1.relc.com www.rcscomponents.kiev.ua

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ. ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ООО "Радиокомплект"

Украина, 83055, г.Донецк, ул.Куйбышева, 143Г
т/ф: (062) 385-49-29
e-mail:drk@ami.ua, www.elplus.com.ua

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

ЧП "Ольвия-2000"

Украина, 03150, г.Киев, ул.Щорса, 15/3, оф. 3
т 4614783, ф 2696241, 8 (067) 4437404
e-mail:andrey@olv.com.ua, www.olv.com.ua

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры.

ДП "Тевало Украина"

Украина, 01042, г.Киев, б-р Дружбы народов 9, оф.1а
т(044)2696865, 5011256(многокан), ф(044)2686259
e-mail:office@tevalo.com.ua www.tevalo.com.ua

ДП «Тевало Украина» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования, общим объемом ассортимента 45 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

ООО "РТЭК"

Украина, г.Киев, ул. Соломенская, 1
ф(044)4905182, 4909228, 2488165
e-mail:cov@rainbow.com.ua,
elkom@mail.kar.net www.rtcs.ru

Официальный дистрибьютор на Украине **ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.** Со склада и под заказ.

“ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

СЭА

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.
т. (044) 575-94-01 (многоканальный), т/ф 575-94-10
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

“Прогрессивные технологии”

(девять лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail:sales@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU, M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.

МАСТАК ПЛЮС

Украина, г.Киев, ул. Прорезная, 15, оф. 88
т/ф(044) 537-6322, 537-6326, ф. 278-0125
e-mail: info@mastak-ukraine.kiev.ua,
www.mastak-ukraine.kiev.ua

Поставка электронных компонентов Xilinx, Atmel, Grenoble, TI|BB, TI-RFID, IRF, AD, Micron, NEC, Maxim/Dallas, IDT, Altera, AT. Регистрация и поддержка проектов, гибкие условия оплаты, индивидуал. подход.

Нікс електронікс

Украина,02002, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж
т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71
e-mail:chip@nics.kiev.ua

Комплексные поставки электронных компонентов.Более 20 тыс.наименований со своего склада:Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

ООО “РАДИОМАН”

Украина, 02068, г.Киев, ул. Урловская, 12
(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")
т. (044) 255 1580, т/ф 255 1581
e-mail:sales@radioman.com.ua www.radioman.com.ua

Внимание, новый магазин "Радиоман"! Розничная торговля электронными и электромеханическими компонентами. 10000 наименований активных и пассивных компонентов, оптоэлектроника, коннекторы, конструктивные элементы, инструмент, материалы и многое другое. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Кассовые чеки, налогообложение на общих основаниях

“ТРИАДА”

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф(044)5622631, 4613463, e-mail:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

“МЕГАПРОМ”

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 455-65-40
e-mail:megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://www.megaprom.kiev.ua

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства.

VD MAIS

Україна, 01033, Київ-33, а/с 942, ул. Жилянськая, 29
т. 287-5281, 287-2262, ф.(044) 287-36-68,
e-mail: info@vdmais.kiev.ua http://www.vdmais.kiev.ua

Ел. компоненти, системи промавтоматики, измерительные приборы, шкафи и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: AGILENT TEHNOLOGIES, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, COTCO, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, HAMEG, HARTING, KINGBRIGHT, KROY, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, RITTAL, ROHM, SAMSUNG, SIEMENS, SCHROFF, TECHNOPRINT, TEMEX, TYCO ELECTRONICX, VISION, WAVECOM, WHITE ELECTRONIC, Z-WORLD.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

TEKTRONIX AGILENT FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные компоненты

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, ул. Радищева,10/4
т/ф (044) 4903599 многоканальный
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 486-70-10
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки любых эл.компонентов от 3600 поставщиков, более 60млн. наименований. Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с производства эл.компонентов.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@faust.net.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03194, г.Киев-194, ул. Зодчих , 24
тел. /факс (+38 044) 405-22-22, 405-00-99
E-mail: ur@ triod.kiev.ua www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д..,6Н..,6П..,6Ж..,6С..,др. генераторные лампы Г,ГИ,ГМ,ГМИ,ГУ,ГК,ГС, др. тиратроны ТГИ,ТР, магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разрядники, ФЭУ, тумблера АЗР, АЗСГК, контакторы ТКС,ТКД, ДМР,электронно-лучевые трубки, конденсаторы К15-11,К15У-2, СВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 528-74-67, 237-83-64, 8 (050) 100-54-25
e-mail:nasnaga@i.kiev.ua

Продажа ,покупка : Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ,ТР, магнитроны,клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина,61166, г.Харьков-166, пр.Ленина,38, оф.722,
т.(057)7175975, 7175960
e-mail:alex@delfis.webest.com www.delfis.com.ua

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина, 03037, г.Киев, а/я180,
ул. М.Кривоноса, 2А, 7 этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044) 483-3785, 483-9894 , 483-3641, 489-0165
ф. (044) 461-9245, 483-3814
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

Компания "МОСТ"

Украина, 02002, Киев, ул.М.Расковой, 19, оф.1314
тел/факс: (+380 44) 517-7940
e-mail: info@most-ua.com www.most-ua.com

Поставка широкого спектра электронных компонентов мировых производителей и производителей стран СНГ.

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
т/ф (044)4584766, 4561957, 4542559
e-mail: tsdrive@ukr.net www.tsdrive.com.ua

Диоды и мостики (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

ООО "ЛЮБКОМ"

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф.209
т/ф (044)248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail:pohorelova@ukr.net, elkom@stackman.com.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail:info@grandelectronic.com;
www.grandelectronic.com

Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Franmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные средства.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 486-83-44, 484-19-90
e-mail:alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

"ЭлКом"

Украина, 69000, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.309
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22
e-mail:venzhik@comint.net www.elcom.zp.ua

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

"МАКДИМ"

Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160
т/ф (044) 4054008, 5782620, makdim2@mail.ru

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибутор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина, 04070, г. Киев, Сагайдачного, 8/10,
литера "А", оф. 38
т/ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail:info@tpss.com.ua, www.tpss.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

ООО "Элтис Компоненты"

Украина, 04112, г.Киев,
ул. Дорогожицкая, 11/8, оф.211
т (044) 490-91-94, 490-91-93
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Поставки импортных р/э компонентов со склада и под заказ. **Bolymin, Dallas/MAXIM, Power Integrations, Fujitsu, Silicon Lab., TDK, GoodWill, Cyan** и др. всемирноизвестных производителей.

ООО "Симметрон-Украина"

Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканал.), 494-25-25
ф. (044) 239-20-69
info@symmetron.com.ua www.symmetron.com.ua

КОМПОНЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ЛИТЕРАТУРА
ОПТ: 60 тыс. поз. со своего склада, 300 тыс. под заказ
РОЗНИЦА: интернет-магазин

ООО "РЕКОН"

Украина, 03037, г.Киев, ул. М.Кривоноса, 2Г,оф.40
т/ф (044) 490-92-50 (многоканальный), 249-37-21,
e-mail:rekon@rekon.kiev.ua www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП "Техекспо"

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, 95-39-48,
techexpo@infocom.lviv.ua, techexpo@lviv.gu.net

Гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності. Датчики HoneyWell, AD. Виготовлення друкованих плат.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Шутова, 9
т/ф (044) 490-2195, 490-2196, 495-2109, 495-2110
Email:imrad@imrad.kiev.ua, www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

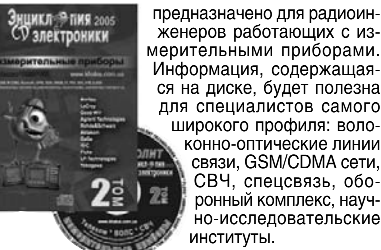
ООО "КОМИС"

Украина, 03150, г.Киев, пр. Краснозвездный, 130
т/ф 5251941, 5240387 , e-mail:gold_s2004@ukr.net

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

Новые диски по электронике

Второе издание
Энциклопия Электроники
"ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ: Телеком"



предназначено для радиоинженеров работающих с измерительными приборами. Информация, содержащаяся на диске, будет полезна для специалистов самого широкого профиля: волоконно-оптические линии связи, GSM/CDMA сети, СВЧ, спецсвязь, оборонный комплекс, научно-исследовательские институты.

Четвертое издание
Энциклопия Электроники
"PSoC ТРАНСФОРМЕР"

предназначено как для грозных разработчиков радиоэлектронной аппаратуры, так и для радиолюбителей. Информация, содержащаяся на диске, будет полезна для специалистов самого широкого профиля: проектировщиков бытовой аппаратуры, конструкторов авиа-космической отрасли, энергетики, телекома, автомобилестроения, навигации, станкостроения, аудио-видео, измерительной техники и роботостроения.

!!! Рекомендовано для включения в учебные программы радиотехнических кафедр высших учебных заведений !!!

Эти диски можно приобрести по системе "Книга-почтой" см. с.62

Электронные наборы и приборы почтой

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ", а также измерительных приборов и инструментов, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом.

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, – это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение "модуль", значит, набор не требует сборки и готов к применению.

Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что при общей сумме заказа от 1 до 49 грн. составляет 7 грн., от 50 до 99 грн. – 10 грн., от 100 до 249 грн. – 15 грн., от 250 до 500 грн. – 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: "Издательство "Радіоаматор" ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес.

Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2–4 недели с момента получения заявки.

Цены на наборы и приборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: (044) 573-25-82, 573-39-38 e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ". По измерительным приборам и инструментам – из каталогов "Контрольно-измерительная аппаратура" и "Паяльное оборудование" заказав каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.64).

Код	Наименование набора	Цена, грн.
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	33
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	25
AK095	Инфракрасный отражатель	25
AK109	Датчик для охранных систем	34
AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	67
BM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	114
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	72
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	114
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок)	92
BM2051	**NEW!** 2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	35
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	47
BM8031	**NEW!** Прибор для проверки строчных трансформаторов (готовый блок)	120
BM8032	**NEW!** Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов (готовый блок)	145
BM8041	**NEW!** Микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	185
BM8042	**NEW!** Импульсный микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	265
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов	79
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	89
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	72
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	115
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	77
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	82
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	67
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65
MK119	Модуль индикатора охранных систем	36
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	45
MK156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль)	83
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49
MK286	Модуль управления охранными системами	200
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	52
MK290	Генератор ионов (модуль)	130
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	135
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80
MK304	4-кан. LPT-коммутатор для управления шаговым двигателем (модуль)	101
MK305	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	136
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97
MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	131
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67
MK319	Модуль защиты от накипи	50
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	58
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195
MK324/перед.	Дополнительный пульт для MK324	113
MK324/прием.	Дополнительный приемник для MK324	80
MK325	Модуль лазерного шоу	97
MK326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	250
MK327	Телеграфный манипулятор "Альманах-ПРО"	395
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	295
MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	210
MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А)	265
MK334	Программируемый 1-канал. модуль дистанционного управления 433 МГц	185
MK335	Радиовыключатель 433 МГц	75
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	155
MK351	Универсальный отпугиватель грызунов	398
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59
NK005	Сумеречный переключатель	55
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	57
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69
NK017	Преобразователь напряж. для питания люминесцентных ламп 10...15 Вт (авто)	92
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	57
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	23
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87
NK089	Фотореле	44
NK092	Инфракрасный прожектор	77
NK106	Универсальная охранная система	92
NK112	Цифровой электронный замок	95
NK117	Индикатор для охранных систем	25
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79
NK126	Сенсорный выключатель	59
NK127	Передатчик 27 МГц	67
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	105
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90
NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
NK139	Конвертер 100...200 МГц	115
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	165
NK141	Стереодекодер	48
NK143	Юный электротехник	52
NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	65
NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	67
NK291	Сигнализатор задымленности	65
NK292	Ионизатор воздуха	69
NK293	Металлоискатель	52
NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
NK295	"Бегущие огни" 220 В, 10x100 Вт	110
NK297	Стробоскоп	75
NK298	Электрошок	130
NK299	Устройство защиты от накипи	37
NK300	Лазерный световой эффект	140
NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
NK314	Детектор лжи	36
NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	82
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	52
NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	165
NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NM1025	Преобразователь напряжения 12В/±45 В, 200 Вт (авто)	187
NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двухполярное	25
NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	115
NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	62
NM1043	Устройство плавного вкл./выкл. ламп накаливания 220 В/150 Вт	42
NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	95
NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	92
NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4x77 Вт (TDA7560)	185
NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)	75
NM2045	Усилитель НЧ 140 Вт или 2x80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927)	255
NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NM2061	Электронный ревербератор	87
NM2062	Цифровой диктофон	115
NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	52
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51
NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	73
NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
NM2202	Логарифмический детектор	26
NM2222	Стереофонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86
NM2223	Стереофонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84
NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	47
NM2902	Усилитель видеосигнала	29
NM2905	Декодер телевиз. стереозвукового сопровождения формата NICAM	215
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28
NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	115
NM3204	Устройство для беспроводной коммутации аудиокомпонентов	77
NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	110
NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	84
NM4011	Мини-таймер 1...30 с	19
NM4012	Датчик уровня воды	20
NM4013	Сенсорный выключатель	25
NM4014	Фотоприемник	30
NM4015	Инфракрасный детектор	30
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	139
NM4022	Термореле 0...150С	50

NM4411 4-канальное исполнительное устройство (блок реле)......92
NM4412 8-канальное исполнительное устройство (блок реле)......166
NM4413 4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"......171
NM4511 Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А......56
NM5017 Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент)......25
NM5021 Полицейская сирена 15 Вт......30
NM5024 Сирена ФБР 15 Вт......30
NM5031 Сирена воздушной тревоги......29
NM5034 Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт......28
NM5035 Звуковой сигнализатор уровня воды......28
NM5036 Генератор Морзе......25
NM5037 Метроном......27
NM5101 Синтезатор световых эффектов......123
NM5201 Блок индикации "светящийся столб"......46
NM5202 Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"......49
NM5301 Блок индикации "бегающая точка"......44
NM5302 Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"......46
NM5401 Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"......50
NM5402 Автомобильный тахометр на инд "свет. столб"......50
NM5403 Устройство управления стоп-сигналами автомобиля......57
NM5421 Электронный блок зажигания "классика"......84
NM5422 Электронное зажигание на "классику" (многоискровое)......130
NM5423 Электронное зажигание на переднеприводные авто......150
NM5424 Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.......148
NM5425 Маршрутный диагностический компьютер (ДК)......161
NM5426 Авт. зарядн. устр. для аккум. батарей 12В до 75 А/Ч "АРГО-1" (модуль)...235
NM6011 Контроллер электромеханического замка......151
NM6013 Автоматический включатель освещения на базе датчика движения......100
NM8011 Тестер RS-232......15
NM8012 Тестер DC-12V......15
NM8013 Тестер AC-220V......13
NM8021 Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V......22
NM8031 Тестер для проверки строчных трансформаторов......88
NM8032 Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов......97
NM8033 Устройство для проверки ИК-пультов ДУ......69
NM8034 Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара"......167
NM8041 Металлоискатель на микроконтроллере......155
NM8042 Импульсный металлоискатель на микроконтроллере......235
NM8051 Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок)......155
NM8051/1 Активный щуп-делитель на 1000 (приставка)......59
NM8051/3 Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051)......59
NM8052 Логический пробник......43
NM9010 Телефонный "антипират"......41
NM9211 Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL......122
NM9212 Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)......87
NM9213 Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)......92
NM9214 ИК-управление для ПК......82
NM9215 Универсальный программатор......107
NM9216.1 Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-ра ATMEL)......83
NM9216.2 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для микроконтроллера PIC)......56
NM9216.3 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)......39
NM9216.4 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I^{2}C-Bus EEPROM)......44
NM9216.5 Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)......44
NM9217 Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)......117
NM9218 Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)......109
NS182.2 4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом......195
NF222 13-канальный мини-орган......25
NF245 Регулятор мощности 500 Вт/220 В......25
NF246 Регулятор мощности 1000 Вт/220 В......35
NF247 Регулятор мощности 2500 Вт/220 В......130
СБМТ 8,0-0,22 **NEW!** Портативная солнечная батарея для мобильных телефонов (8В - 0,22А)......280
АСФ-18/0,23 **NEW!** Антисульфатор фотоэлектрический (для подзарядки аккумуляторных батарей автомобиля на солнечной батарее)......745

Паяльное оборудование и инструмент

Миниатюрные бокорезы, VT057, *Velleman*......14
Миниатюрные бокорезы, VT100 (HT-109), *Velleman*......15
Бокорезы, VT106, *Velleman*......14
Браслет антистатический, AS3, *Velleman*......35
Лезвия из стали для резки кабелей до 32 мм, VTM535, *Velleman*......760
Нож с набором лезвий, VTK1, *Velleman*......12
Нож с набором лезвий, VTK2, *Velleman*......32
Большой нож, VTK5, *Velleman*......9
Клещи монтажные (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468L, *Velleman*......35
Набор отверток, VTSCRSET1, крестообразные и плоские - 8 шт., *Velleman*......25
Набор отверток, VTSCRSET6, 3 шлицевых и 3 крест., *Velleman*......32
Набор из 5 плоскогубцев, VTSET, *Velleman*......72
Набор отверток, VTSET1, *Velleman*......20
Набор инструментов, VTSET14, *Velleman*......230
Набор: отвертки пл. и крест., тестер, утконосы, бокорезы, плоскогубцы, VTSET18, *Velleman*......175
Набор отверток пл., крест - прецизионные, ручные, ключи, ручка, насадки, VTSET19, *Velleman*......57
Ручка с насадками (отвертки и ключи), VTTS3, *Velleman*......62
Утконосы, бокорезы, пинцет, прициз. отвертки, ручка с насадками, VTTS, *Velleman*..52
Профессиональный набор для обжима коакс. проводов, VTBNCS, *Velleman*......655
Инструмент для обжима, резки и зачистки проводов, VTCT, *Velleman*......25
Обжимной инструмент для обжима BNC, TNC, UHF, SMA: 59, 62, 140, 210, 55, 58, BELDEN: 8279, 141, 142, 223, 303, 400, для F&BNC коннекторов, VTFBNC, *Velleman*......145
Обжимной инструмент для обжима для изолир. конт. AWG2, VTHCT, *Velleman*......135
Обжимной инструмент (IDC от 6 до 27,5 мм), VTIDC, *Velleman*......95
Обжимной инструмент телеф. 4 конт. (RJ11), HT-2094......82
Обжимной инструмент телеф. 6 конт. (RJ12), HT-2096......87
Обжимной инструмент телеф. 8 конт. (RJ45), HT-210N......87
Обжимной инструмент (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468, *Velleman*......180
Обжимной инструмент (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468P, *Velleman*......290
Обжимной инструмент (RG12, RG45), VTM6/8, *Velleman*......200
Пинцет, VTTW1, *Velleman*......23
Пинцет, VTTW2, *Velleman*......24
Пинцет, VTTW4, *Velleman*......17
Набор пинцетов, 4 шт., VTTWSET, *Velleman*......25
Универсальные плоскогубцы, 152 см, VT04, *Velleman*......32
Миниатюрные утконосы, VT046, *Velleman*......22
Миниатюрные круглогубцы, VT052, *Velleman*......14
Миниатюрные плоскогубцы, VT054, Velleman......14
Миниатюрные изогнутые плоскогубцы, VT055, *Velleman*......22
Миниатюрные утконосы, VT056, *Velleman*......20
Припой 0,7 мм, Sn63Pb37, флюс - 0,8%, 500 г, флюс R88 среднеактивный, IF R88, *Interflux*......52
Припой 1,5 мм, Sn63Pb37, флюс - 0,8%, 500 г, флюс R88 среднеактивный, IF R88, *Interflux*......52
Губка, STAND40/SPS, *Velleman*......6
Активатор для жал, 51303199, *Weller*......70
Косичка, диаметр 2 мм, длина 1,5 м, *Velleman*......8
Линза, 3dio, круглая с подсветкой, диаметр 127 мм, 8066W-3......295
Линза, 8dio, круглая с подсветкой, диаметр 127 мм, 8066W-8......330
Линза, 3dio, белая, подсветка 2x9 Вт, квадратная, 190x157, 8069-3, VTLAMP3W...550
Линза, 5dio, белая, подсветка 2x9 Вт, квадратная, 190x157, 8069-5, VTLAMP3W...245
Линза с подсветкой, VTLAMP-LC, *Velleman*......80
Бинокулярные очки с подсветкой, VTMG6, *Velleman*......67
Паяльная станция (150...450С, 48 Вт, диоды), VTSS20, *Velleman*......540
Паяльная станция (150...450С, 48 Вт, цифровая), VTSS30, *Velleman*......690
Паяльная станция (цифровая, 48 Вт, с керамическим нагревателем), VTSSC30N, *Velleman*......390
Паяльная станция (линейка светодиодов, керамич. нагреватель, 48 Вт), VTSSC20N, *Velleman*......375
Паяльная станция 50 Вт, аналоговая, 1-канальная, 53230699, WS51, *Weller*......2110
Паяльная станция 80 Вт, аналоговая, 53250699, WS81, *Weller*......2425
Паяльная станция 80 Вт, цифровая, 1-канальная, 53260699, WSD81, *Weller*......2890
Система дымоудаления, VTSF, *Velleman*......660

Приборы

LCR-метр, model 875B, *BKPrecision*......1980
LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878, *BKPrecision*......1990
Универсальный LCR-метр с двойным дисплеем (тестовые F: 100Гц – 10кГц, Model 879, *BKPrecision*......2190
Цифровой измеритель емкости, DVM6013, *Velleman*......480
LC-метр, DVM6243, *Velleman*......580
Мультиметр цифровой, DVM300, *Velleman*......62
Мультиметр цифровой с программным обеспечением, DVM345DI, *Velleman*......590
Мультиметр цифровой настольный, DVM645BI, *Velleman*......1385
Мультиметр цифровой, DVM830L, *Velleman*......40
Мультиметр цифровой, DVM850BL, *Velleman*......92
Мультиметр цифровой, DVM890BL, *Velleman*......195
Мультиметр цифровой, DVM990BL, *Velleman*......370
Мультиметр цифровой, DVM1090, *Velleman*......420
Мультиметр цифровой, HEXAGON 110, 93523, *BEHA*......1075
Мультиметр цифровой, HEXAGON 120, 93524, *BEHA*......1275
Мультиметр цифровой, HEXAGON 310, 93494, *BEHA*......1675
Осциллограф цифровой, двухканальный, 30 МГц, APS230, *Velleman*......4290
Осциллограф цифровой, двухканальный, с адаптером питания 50 МГц, PCS500A, *Velleman*......3675
Осциллограф цифровой ручной, двухканальный, 1 МГц, S2401, *UniSource*......2285
Осциллограф ручной, 2 МГц (без адаптера питания), HPS10, *Velleman*......129

MK075 - универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов

Технические характеристики

Напряжение питания устройства.......9...14 В
Ток потребления.......40 мА
Диапазон излучаемых частот.......12...38 кГц
Площадь действия.......до 30 м^2
Размеры модуля.......72x55x28 мм

Уважаемые владельцы садовоогородных участков! У Вас появилась возможность защитить свои дачи, садовые домики, постройки и хозблоки, подвалы и погреба с хранимым урожаем от грызунов, птиц, насекомых, ползающих и летающих паразитов с помощью предлагаемого модуля. Устройство излучает направленные ультразвуковые сигналы, чрезвычайно неприятные для грызунов, птиц и насекомых-паразитов и отпугивает их. На корпусе устройства находится регулятор, позволяющий настроить прибор на конкретный вид отпугиваемых вредителей (значения частот приведены в прилагаемой инструкции). Устройство имеет встроенный пьезоизлучатель. Для увеличения площади отпугивания к данному модулю можно подсоединить до 4-х внешних ультразвуковых пьезоизлучателей **AK157** (определяется экспериментально для каждого конкретного случая).

Цена: 115 гривен.

Издательство "Радіоаматор" предлагает КНИГА-ПОЧТОЙ

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Содержание драгоценных металлов в компонентах РЭА. Справочник. К.:Радиоаматор, 2005 г.208с. ... 20.00
Энергетика и электротехника Украины 2005. Каталог. К.:Радиоаматор, 2005г., 64с.А4 ... 10.00
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принцип. схемы. Каталог-2005год, 104с. А4 ... 15.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 1., М.:Додека, 2003г.,272с. ... 20.00
Собери сам 60 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 2., М.:Додека, 2004г.,304с. ... 23.00
Собери сам 65 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 3. М.:Додека, 2005г.,352с. ... 25.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М., НиТ, 2003г.380с. ... 31.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание. -М.:ДМК, 2002г., 120с.А4 ... 24.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 256с.А4 ... 12.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4 ... 12.00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с. ... 38.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с. ... 35.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды A…Z.Справочник. Изд.2-е пер.и доп.,2003г.,760 с. ... 50.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0…9. Справочник. Изд.2-е перераб и доп.,2004г.,556с. ... 43.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 2001г., 208 с. ... 24.00
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. Вып. 5. Справочник - М.:Додека,288с. ... 24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып.4,16 Справочник.-М.:Додека ,2003г.,288с. ... по 24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.;Солон , .208 с ... 14.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1,Корякин-Черняк С., Спб.: НиТ, 2004г., 316с. + схемы. ... 38.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.17,19,21. Спр.-М. Додека , 2002г. по 288 с. ... по 24.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы. Справочник. НиТ, 2003 г, 268с. ... 40.00
Микросхемы для телефонии. Выпуск 1.Справочник.-М.:Додека, 256с.А4 ... 15.00
Микросхемы для соврем. импортной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с. ... 24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7, 9. Спр. 288 с. ... по 24.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып. 13. Спр. - М.:Додека, 288с. ... 24.00
Микросхемы для управления электродвигателями. Вып. 12, 14. Справочники, М.:Додека, по 288с. ... по 24.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с. ... 24.00
Микросхемы для современных мониторов. Ремонт. Вып. 74. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2004г.,336с. ... 54.00
3500 микросхем УМНЧ и их аналоги. Турута Е.Ф., 2-е издание, перераб. и дополн., М.:ДМК, 2005г., 352с. А4 ... 48.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с. ... 23.00
Проекты и эксперименты с КМОП микросхемами. Генераторы, звук. и свет. сигнализ., таймеры, инверторы. ... 26.00
Все отечественные микросхемы. М.:Додека, 2004г.,400с. ... 46.00
Энциклопедия микросхем для аудиоаппаратуры. М.:ДМК, 2004г.,384с. ... 36.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том 3. Фрунзе А.В. 2002г., 336с.,384с. ... 28.00
Микроконтроллеры PIC16X7XX .Семейство 8-разрядных КМОП микроконтроллеров. 2002г.,320с. ... 26.00
Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL". М.:Додека, 2004г.,560с. ... 50.00
Микроконтроллеры AVR семейства Classik фирмы ATMEL., М.:Додека, 2004г., 286с. ... 30.00
Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. Голубцов М.С. М.: Солон, 2004г., 304с.+ CD ... 43.00
Микроконтроллеры MicroCHIP. Схемы, примеры программ, описания. М.: Телеком, 2005г., 280с. ... 49.00
Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства х51. Фрунзе А.В., М.:Скидмен, 2005г., 336с.А4 ... 45.00
Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.: МК-Пресс, 2005г., 304с. ... 25.00
Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.:Додека, 2004г., 288 с. ... 39.00
Микроконтроллеры семейства SX фирмы ''SCENIX''. Филип Андре. М.:Додека,272с. ... 25.00
Программируемые контроллеры. Петров И.В., М.:Солон, 2004г., 256с. ... 32.00
Справочник по PIC-микроконтроллерам. Майкл Предко. М.:ДМК, 2004г.,512с. ... 39.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., К.:НиТ, 2003г.,224с. ... 20.00
Интегральные микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1. М:Додека,. 64 стр. ... 5.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.1 ИМС обработки ТВ сигналов. НиТ, 2004г., 286с. ... 28.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.3 ИМС обработки сигналов звукового сопровожд. 2005г.,240с. ... 38.00
Телевизионные микросхемы. Справосник Т.4 ИМС для систем разверток. НиТ, 2005г., 208с. ... 38.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. М.:Альтекс, 2003г.,224с. ... 22.00
Полупроводниковые приборы. Справочник. (Варикапы, излучатели, диоды, тиристоры и пр.) Перельман Б.Л. ... 20.00
Взаимозаменяемые транзисторы. Справочник. Петухов В.М., М.:Радиософт, 2003г., 384с. ... 25.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон.,368с. ... 23.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с. ... 26.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мукосеев В.В., М.: ГЛ-Телеком, 352с. ... 32.00
Маркировка радиоэлектронных компонентов. Карманный справочник. Нестеренко И.И., 2004 г., 164 с. ... 17.00
Маркировка электронных компонентов . Изд.8-е испр. и дополн. "Додэка" 2003г.,208 с. ... 16.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ ,192 с. + схемы ... 12.00
Видеомагнитофоны серии ВМ. Изд. дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх. ... 28.00
Ремонт. Автотроника. Электрооборуд. и сист. бортовой автоматики современных легк. автомоб., 272с. ... 36.00
Ремонт. Кондиционеры Samsung, LG, Sanyo, General Elektric, Rolsen, Daikin.(вып.65) 2002г. ... 39.00
Современные холодильники NORD. Ладник В.И., С-Пб.:НиТ, 2003 г., 144с. ... 20.00
Ремонт холодильников. (вып. 35). Лепаев Д.А., М.:Солон., 2005г., 432с. ... 50.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблокин Г. -М:Солон.,2002г., 160с.А4 ... 30.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4 ... 38.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4 ... 27.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4 ... 37.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48., вып. 51 Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4, 224с.А4 ... по 30.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып.2, вып.7,вып.9 М.:Солон. 2003г.,272, 224,198 стр.А4 ... по 36.00
Ремонт микроволновых печей. Вып.19. М.:Солон, 2003г., 272стр.А4 ... 49.00
Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Вып.30. М.:Солон, 176с.А4 ... 26.00
Ремонт. Практика ремонта сотовых телефонов. Вып.81. М.:Солон. 2005г.132с А4 ... 37.00
Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.А., М.:Солон, 2003г.,160с. ... 27.00
Ремонт. Сотовые телефоны. Схемы располож. элементов и контрольных точек. М.: Солон, 2004г., 108с.А4 ... 34.00
Ремонт. Электродвигатели асинхронные. Вып.60 . Лихачев В.Л. М.:Солон, 2003г.,304с. ... 34.00
Ремонт. Электросварка. Справочник.Вып.73. Лихачев В.Л., М.:Солон, 2004г., 672с. ... 78.00
Ремонт. Современные зарубежные мониторы. Вып.68. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2003г., 184с. А4 ... 36.00
Ремонт. Строчные трансформаторы современных телевизоров. Аналоги и хар-ки. Вып.78. 2004г.,272с.А4 ... 58.00
Ремонт бытовой техники. Вып.80. Родин А.В., М.:Солон, 2005г., 120с. А4 ... 39.00
Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах.Алиев И. М.:Радиософт, 2004г.,128с. ... 20.00
Интегральные усилители низкой частоты. Изд.2-е перераб. и дополн. Герасимов В., НиТ, 2003г.,522с. ... 40.00
Устройство аудио-и видеоаппаратуры. От детекторного приемника до ЧМ стереоресcивера.,288с. ... 23.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: НиТ,2004г.,268с. ... 23.00
Электроника. Полный курс лекций. Пряшников В.А., С-Пб.:Корона, 2004г., 416с. ... 38.00
Радиотехнические цепи и сигналы. Каганов В.И., М.: Телеком, 2004г., 160с. ... 25.00
Краткий справочник по электронике. Грабовски Б., 416с. ... 30.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А…R), Рязанов М.Г. , 2005г.,280с. ... 35.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S…Э), Рязанов М.Г., 2005г., 208с. ... 35.00
В помощь радиолюбителю: 100 неисправностей телевизоров. Ж. Лоран, ДМК, 2004г., 256с.+ ил. ... 28.00
360 практических неисправностей. Записки телемастера. М.:Солон, 2004г.,288с. ... 31.00
Основы телевизионной техники. Лузин В., М.:Солон,2003г., 432с. ... 31.00
Видеопроцессоры. Справочник. Авраменко Ю.Ф., СПб: НиТ, 2004г., 252с. ... 23.00
Видеопроцессоры семейства UOC. Серия телемастер. Пьянов Г.И., НиТ, 2003г.,160с. + схемы ... 28.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А., НиТ, 2003г.,144с. ... 14.00
ГИС - помощник телемастера. Справочное пособие. Гапличук Л.С. , К.: Радиоаматор, 160с. ... 5.00
Сервисные режимы телевизоров. Кн.1 - кн.9.Виноградов В.,Корякин-Черняк С.Л., НиТ 2002г. ... по 14.00
Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд-е 2-е, доп.,СПб:НиТ,510с. ... 22.00
Телевизоры LG.Шасси MC-51B, MC-74A , MC-991A. Пьянов Г., С.П.:НиТ,2003г. 138с.+схемы. ... 22.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG.Серия Телемастер. Безверний И.Б.,2003г.,144с.+сх. ... 24.00
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Саулов А.Ю., С-Пб.:НиТ, 2004г., 286с. ... 22.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с. ... 15.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Калабеков Б.А., М.:ГЛ-Телеком, 2005г.,336с. ... 37.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А.,М.:Радиософт,2003г,352с. ... 20.00
Электрические аппараты. Справочник. Алиев И.И.,М.:Радиософт, 2004г., 256с. ... 22.00
Электрооборудование жилых зданий. Справочник. Коннов А.А., М.: Додека, 2004г., 256с. ... 35.00
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2004г.,192с. ... 20.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с. ... 26.00
Краткий справочник домашнего электрика. С-Пб. НиТ, 2005г., 268 с. ... 25.00
Справочник. Электротехника.т.1. Лихачев В.И., М.:Солон, 2003г.,560с. ... 52.00
Электротехнический справочник. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2004г., 384с. ... 20.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с. ... 29.00
Домашний электрик и не только… Книга 1. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,220с. ... 24.00
Домашний электрик и не только… Книга 2. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,224с. ... 24.00
Справочник домашнего электрика. Изд-е 2-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб:НиТ, 2004г.,476с. ... 33.00
Освещение квартиры и дома. Корякин-Черняк С.Л., НиТ, 2005г., 192с. ... 22.00
Теория и расчет многообмоточных трансформаторов. Хныков А.В. М.:Солон, 2002г., 112с. ... 14.00
Программирование мобильныхтелефонов на Java 2 Micro Edition. Горнаков С., М.:ДМК, 2005г., 336с.+ CD ... 49.00
Подробно о сотовых телефонах. Надеждин Н.Я., М.:Солон, 2004г., 160с. ... 22.00
Азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 2-е перераб. и дополн., НиТ, 2004г.,350с. ... 32.00
Мобильные телефоны и ПК: секреты коммуникации. Адаменко М.В. М.: ДМК, 2004г., 296с ... 24.00
Большие и маленькие секреты мобильных телефонов.(Спецкоды, защитные коды и пр.). ДМК, 2005г.,432с. ... 32.00
Секреты сотовых телефонов. Справочник потребителя. Адаменко М.В.: ДМК, изд.2-е, 2004г., 240 с. ... 24.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO.BELL,HITACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх. ... 15.00
Современные радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAO. 2004г., 350с. + схемы ... 32.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубежная электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 176 с.А4+сх. ... 10.00
Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г,368с. ... 27.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с. ... 27.00
Справочник по устройству и ремонту телеф. аппаратов заруб. и отеч. пр-ва. Кизлюк А.И., 256с. ... 23.00
Радиостанция своими руками. Шмырев А.А., НиТ, 2004г., 142с.+сх. ... 15.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. ... 15.00
Как построить трансивер. Азбука УКВ. Тяпичев Г., М.:ДМК, 2005г.,432с. ... 32.00
Антенны и не только. Гречихин И.А., М.:Радиософт, 2004г.,128с. ... 27.00
Антенны КВ и УКВ. Компьютерное моделирование NMANA. Гончаренко И.,М.:Радиософт,2004г.,128с. ... 16.00
Антенны. Городские конструкции. Григоров И.Н., М.:Радиософт, 2003г.,304с. ... 36.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 208 с. ... 17.00
Электронные устройства для рыбалки. Изабель Ги., М.:ДМК, 128с. ... 16.00
Рыбалка летняя и зимняя. Своими руками. Левадный Е.С., М.:Аделант, 2005г., 384с. ... 20.00
Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю., НиТ, 2004г., 220с. ... 23.00
Практическое руководство по поиску сокровищ и кладов. Боратчук А., М.: ГЛ-Телеком, 2005г., 208с. ... 37.00
Электронные эксперименты для изучения паранормальных явлений. Ньютон С.Брага., М.:ДМК, 2004г.,304с. ... 34.00
500 схем для радиолюбителей. Приемники. Семьян А.П., 2004г., 188с. ... 16.00
500 схем для радиолюбителей. Источники питания. Семьян А.П., 2005г., 408с. ... 30.00
В копилку радиолюбителя. Популярные схемы и конструкции. Гриф А., М.:Солон, 2005г., 128с. ... 22.00
Дискотека своими руками. Семенов Б.Ю. М.:Солон, 2005г., 256с.+ CD-ROM ... 39.00
Основы проектирования цифровых схем. Барри Уиликинсон. М.:Вильямс, 2004г.,320с. ... 19.00
Оригинальные схемы и конструкции. Творим вместе! (Рупорные АС, металлоискатели и пр), 2004г., 200с. ... 27.00
Основы робототехники. Учебное пособие (книга + CD). Юревич Е.И., 2005г., 408с. + CD ... 44.00
Избранные радиолюбительские конструкции и схемы. Гриф А.Я., М.: Солон, 2005г.,200с. ... 29.00
Звуковая схемотехника для радиолюбителей. Петров А.Н. НиТ, 2003г.,400с. ... 26.00
Современный тюнер конструируем сами: УКВ стерео+микроконтроллер. Семенов Б., Солон,2004г.,352с+CD ... 36.00
Практическая схемотехника. Кн.5. Полупроводниковые приборы и их применение. Шустов М.А.,2004г., 304с. ... 32.00
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб:НиТ, 2004г.,234с. ... 23.00
Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н.И., М.:Солон, 2003г.368с. ... 37.00
Радиолюбительская азбука.т.1:Цифровая техника. Колдунов А.С., М.:Солон, 2003г.,272с. ... 27.00
Радиолюбительское конструирование. Гендин Г.С., М.:Радиософт, 2004г.144с. ... 27.00
Радиолюбителям: электронные помощники. Схемы для комфорта. Кашкаров А., 2004г., 144с. ... 28.00
Современные радиотехнические конструкции.(терморегуляторы, ист. пит., автосигн. и пр.) М.:Солон,2004г. ... 27.00
Схемотехника аналоговых электронных устройств. Павлов В.Н., М.:ГЛ-Телеком, 2005г., 320с. ... 35.00
Шина I2C в радиотехнических конструкциях. Семенов Б.Ю. изд-е 2-е дополн., 2004г., 224с. + CD ... 44.00
Конструирование устройств на микроконтроллерах. Белов А.В., НиТ, 2005г., 254с. ... 25.00
Электронные самоделки для быта, отдыха и здоровья. М.Заец, М.: Солон, 2004г., 304с. ... 36.00
Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб.:НиТ, 2003г.,176с. ... 16.00
Кабели электросвязи. Парфенов Ю.А., М.:Эко-Трендз, 2003г.,256с. ... 54.00
Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э.Л. М.:2002г.,232с. ... 25.00
Оптические кабели связи российского производства. Справочник.. М.:Эко-Трендз,2003г.,286с. ... 39.00
Кабельные системы.2-е издание. Стерлинг Д.,М.:Лори, 2003г, 316с. ... 45.00
Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В., М.:Эко-Трендз, 2002г.,284с. ... 49.00
Волоконно-оптические сети. Убайдуллаев Р., М.:Эко-трендз, 2001г, 136с.А4 ... 34.00
Волоконно-оптические сети и системы связи. Скляров О.К., М.: Солон, 2004г., 272с. ... 64.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с. ... 28.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никамин В. 2002г.224с. ... 26.00
Корпоративные сети связи. Иванова Т.И. М.:Эко-Трендз, 2001г.,284 с. ... 39.00
Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.:Эко-Трендз,264с. ... 45.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с. ... 42.00
IP-телефония. Росляков А.В., М.:Эко-Тренз, 2003г.,252с. ... 37.00
Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М:Солон, 2003г.,208с. ... 20.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.- М.: Эко-Трендз , 270 с. ... 40.00
Системы коммутации. Гольдштейн Б.С., С-Пб:БХВ, 2003г.,318с. ... 54.00
Сети подвижной связи. Корташевский В.Г. М.:Эко-Трендз, 2001г., 302с. ... 37.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г. М.: ДЕСС, 2004г., 288с. ... 45.00
Спутниковые сети связи. Камнев В., М.: Альпина Паблишер, 2004г., 536с. ... 84.00
Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Довгий С., М.:Эко-трендз,320с. ... 32.00
Сучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України. Бондаренко В., К.:Радіоаматор, 2004р. ... 18.00
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, B-ISDN, ATM.) М.:Эко-тре.,150с.А4 ... 37.00
Телекоммуникации. Самоучитель. М.Мур., С.-Пб., БХВ, 2003г.,624с. ... 45.00
Устройства, системы и сети коммутации. Берлин А.Н.- С-Пб.: Петеркон, 2003 г., 384с. ... 49.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.: Век+ , 2002г.,320с. ... 25.00
Интеллектуальные сети связи. Б. Лихциндер. М.:Эко-Трендз, 2000г., 206с. ... 37.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А., НиТ,2003г.,400с. ... 30.00
Мультисервисные АТМ-сети. Лихтциндер Б.Я., М.:Эко-Трендз, 2005г., 320с ... 49.00
Организация деятельности в области радиосвязи. Григорьев В.А., М.:Эко-Трендз, 270 с. ... 46.00
Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция. Муссель К.М., М.:Эко-Трендз,2003г. ... 45.00
Последняя миля на медных кабелях. Парфенов Ю.А.,М.:Эко-Трендз, 224с. ... 42.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г. ... 25.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4 ... 29.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г., М.:ДЕСС, 2004г., 288с. ... 33.00
Ремонт и эксплуатация квазиэлектронных АТС "КВАНТ". Секреты эффект. ремонта.2003г, 160с. ... 24.00
Цифровое телевидение от теории к практике. Смирнов А.В., М.: ГЛ - Телеком, 2005г.,352с. ... 69.00
Цифровые сети доступа. Медные кабели и оборудование. Парфенов Ю., М.: Эко- Трендз, 2005г., 288с. ... 49.00
Цифровое радиовещание. Рихтер С.Г., М.: ГЛ-Телеком, 2004г., 350с. ... 44.00
Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А., М.:Эко-Трендз, 2001г. ... 38.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.Овчинников, М.;Связь и Бизнес.168с.А4 ... 28.00
Современные микропроцессоры. Корнеев В., изд. 3-е дополн. и перераб., 2003г., 440с. ... 39.00
Апгрейд компьютера. Самоучитель. Привалов А., Питер, 2004г.,304с. ... 25.00
Настоящий самоучитель работы на ПК. Мельниченко В.В., К.: Век, 2004г., 640с. ... 37.00
Самоучитель Microsoft Windows XP. Все об использовании и настройках. Матвеев И.Д., НиТ, 2005г., 620с. ... 44.00
Установка и переустановка Windows. Кузнецова Н.А., НиТ, изд-е 3-е, 2005г. 126с. ... 12.00
Управление трафиком и качество обслуживания в сети интернет. Кучерявый Е.А., К.:НиТ, 2004г.,336с. ... 35.00
Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. "НиТ", 2004г.,384с. ... 35.00
Компьютерные сети для продвинутых пользователей. Топорков С. М.:ДМК, 2005г., 192с. ... 20.00
Настройки BIOS. Дмитриев П.А., К.:НиТ, 2004г., 286с. ... 20.00
Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. Изд-е 3-е доп. и исправл., 2004г., 384с. ... 20.00
Программы-переводчики. Осваиваем сами. Автоматический перевод текстов. Алешков М.А.,2005г., 140с. ... 15.00
Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато., М.: Додека, 176с., ... 22.00
Проектирование схем на компьютере. Васильченко Е.В., М.:Солон, 2004г.,528с. ... 50.00
Система проектирования OrCAD 9.2 . Разевиг В.Д., М.:Солон, 528с. ... 67.00
Компьютер глазами хакера. (Разгон и защита ПК, форсирование интернета и пр.). Фленов М., 328с.+CD ... 45.00
Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования. Бабич Н.П., К.:МК-Пресс,2004г,578с. ... 49.00
Контрольно-измерит. аппаратура. Паяльное оборудование. Промышленные компьютеры. Каталоги 2004г. ... по 10.00
История Украины. Учебное издание. Радченко Л.А., Семененко В.И., К.:Радиоаматор, 2004г., 520с. ... 25.00

Компакт-диски

CD-R "РАДИОАМАТОР за 12 лет" "РА"-1999 - 2004г.г.+"Э","К"-2000-2004г.г+РК+РП.(210 номеров + 4 книги) ... 40.00
CD-R "РАДИОАМАТОР за 11 лет" "РА"-1999 - 2003г.г.+"Э","К"-2000-2003г.г.(160 номеров + 3 книги). ... 30.00
CD-R "Радиоаматор + Электрик + Конструктор + Радиопарад + Блокнот РА" 2004г. (48 номеров + 2 книги) . 25.00 CD-R
"Энциклопедия электроники" т.2 . Измерительные приборы. ... 40.00
CD-R "Энциклопедия электроники" т.4. PSoC - трансформер. ... 40.00

Журналы

"Радіоаматор" №3,4,5,6,9,10 за 94г. №4,10 за 95г. №1,4,7 за 96г. №4 за 97г. №5 за 98г., №5,7,9,11 за 1999г ... по 4.00
"Радіоаматор" №1,2,3,4,5,8,9,11,12 за 2000 г. №1,2,3,4,7,8,9,10,12 за 2001г.№1,3,4,5,6,8,9,10,11 за 2002г. ... по 5.00
"Радіоаматор" №2,3,4,5,6,7,8,9,10,12 за 2003г., с №1 по №12 за 2004г., №1,2,3,4,5,6,7 за 2005 ... по 7.00
"Конструктор" журнал №2,3,4,5,7-8,11-12 за 2000г.,с №1по12 за 2001г. №1,4,5,6,7,10,11,12 за 2002г. ... по 3.00
"Конструктор" журнал с№1по №12 за 2003г.,№1,2,3,4-5,6 за 2004г. ... по 4.00
"Электрик" № 8,9 за 2000г.,№3,4,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,№1,2,3,4,5,6,8,9,10,11 за 2002г. ... по 4.00
"Электрик" журнал №2,3,5,6,7,8,9,10,11 за 2003г., №1,2,4,5,7,8,9,10,11,12 за 2004г., №1,2,3,4,5,6,7 за 2005г. ... по 5.00
"Блокнот "Радиоаматора" журнал №1,2,3,4,5,6,7,8-9,10,11 за 2004г., №1,2,3,4-6 за 2005г. ... по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №1-4 за 2001г., №1-4 за 2002г., №1-4 за 2003г.,№1-4 за 2004г., №1,2,3 за 2005г. . по 5.00
''Радио-парад'' журнал №1,2,3,4-5,6 за 2004г. ... по 3.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 573-25-82 или почтой по адресу: издательство "Радіоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до **1.09.2005.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по **т./ф. 573-25-82, email:val@sea.com.ua.**